

DE L'HISTOIRE NATURELLE DES COLÉOPTÈRES

Etude sur les principaux criteriums qui en permettent
la classification



THÈSE

DE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(Mention Pharmacie)

Présentée et soutenue publiquement en 1939

PAR

Henri DONNOT ❄️ 🏆

Pharmacien de Première Classe de la Faculté de Paris



JURY

MM. LAUNOY, Président
BACH, Professeur
JANOT, Maître de Conférence



NANTES

JAGUENEAU Frères, Imprimeurs

1939

DE L'HISTOIRE NATURELLE DES COLÉOPTÈRES

Etudes sur les principaux criteriums qui en permettent
la classification



THÈSE

DE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(Mention Pharmacie)

Présentée et soutenue publiquement en 1939

PAR

Henry DONNOT ❄️ ⚔️

Pharmacien de Première Classe de la Faculté de Paris



JURY



MM. LAUNOY, Président

BACH, Professeur

JANOT, Maître de Conférences



NANTES

JAGUENEAU Frères, Imprimeurs

1939

Faculté de Pharmacie de Paris

ADMINISTRATION

MM. DAMIENS, *Doyen*, O. ✱, U I.
P. LEBEAU, *Assesseur*, O. ✱, U I. Membre de l'Institut.
H. J. LIONNET, *Secrétaire*, U I.

PROFESSEURS

MM. LEBEAU, O. ✱, U I, Membre de l'Institut
GORIS, O. ✱, U I..... Pharmacie chimique.
DAMIENS, ✱, U I..... Pharmacie galénique.
HERISSEY, O. ✱, U I..... Chimie minérale.
SOMMELET, ✱, U I..... Chimie biologique.
LUTZ, ✱, U I..... Chimie organique.
FABRE, ✱, U I..... Cryptogamie et Microbio-
LAUNOY, O ✱, I..... logie.
DELABY, ✱, U I..... Toxicologie.
PICON, ✱, U I..... Zoologie.
MASCRÉ, U I..... Chimie analytique.
BACH, ✱, U I..... Physique.
Doyens honoraires : MM. RADAIS, O ✱, U I. — GUÉRIN O. ✱, U I.
Histoire naturelle des mé-
dicaments simples d'o-
rigine végétale.
Botanique générale.

Professeurs honoraires :

MM. BÉHAL, G. O. ✱, U I, et DELÉPINE, O. ✱, U I, Membres de l'Institut.
GUERBET, ✱, U I, PERROT, C. ✱, U I., COUTIERE, O. ✱, U I.,
BOUGAULT, O. ✱, U I. et TASSILLY, O. ✱, I.

MAITRES DE CONFÉRENCES

FLEURY, U I..... Hydrologie et Hygiène.
BEDEL, U I..... Minéralogie, Législation
et Déontologie phar-
macutiques.
RÉGNIER, U I..... Parasitologie.
CHARONNAT, U I..... Chimie et Pharmacie Chi-
mique.
JANOT Pharmacie galénique et
biologie végétale.

CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES

MM. DOMANGE, travaux pratiques de 1^{re} année Chimie générale et phar-
macutique.
GAUTIER, U A, trav. pratiq. de 2^e et 3^e an. Chimie analytique.
PARIS Micrographie.
CORRIEZ Physique.
VALLETTE, U A..... Microbiologie.
GUILLOT, travaux pratiques de 4^e année Chimie biologique, Bro-
matologie et Pharmacie
chimique.

Bibliothécaire en chef : M. GARNIER, U A.





A LA MÉMOIRE DE MES PARENTS

A MA FAMILLE

A MES MAÎTRES

A MES COLLÈGUES

A MES AMIS



AVANT-PROPOS

Plus de trente années se sont écoulées depuis le jour où, sur les conseils de mon père, je piquais dans une boîte vitrée de ma confection, mon premier Coléoptère.

Je n'avais en vue, à l'époque, que la constitution d'une Collection quelconque. Et, ne soupçonnant pas que la question avait passionné de nombreux devanciers, je commençais à récolter sans guide, sans méthode, quelques spécimens qui, groupés tant bien que mal, fournissaient assez vite un ensemble présentable. Si présentable même, que mon amour-propre de gamin s'en trouvant flatté, je prenais le parti d'abandonner ma Collection de Timbres pour consacrer entièrement mes heures de loisir à la recherche, à l'examen et au classement des insectes.

Je m'excuse d'avoir rappelé ces souvenirs d'enfance ; je ne l'ai fait que pour mieux montrer mon erreur : d'une part, sans le savoir, j'abordais une question infiniment plus étudiée que je le supposais, de l'autre la Collection que j'entreprenais n'avait à peu près rien de comparable à celle que j'abandonnais.

Certes, qui dit Collection dit classement, méthode, aspect, satisfaction, pour le collectionneur, de l'ensemble obtenu, fierté des raretés contenues. Mais qui dit classement dit Catalogue. Or si le philatéliste, le numismate peuvent, grâce à ce Catalogue, ranger, classer, différencier leur timbre ou leur pièce de monnaie, s'ils peuvent se mettre au travail en toute sécurité, l'amateur d'insectes par contre, dès le début, s'aperçoit qu'il lui manque ce guide indispensable ou que ceux qu'on lui propose n'ont pas la clarté qu'il en attendait.

Il aurait voulu « mettre en place » l'insecte qu'il venait de découvrir, mais il n'est pas sûr que la description ou la figure qu'il a sous les yeux corresponde bien à sa capture... Il espère qu'un autre auteur lui apportera la solution demandée... Il change d'ouvrage, hélas, autre désillusion : le classement primitivement adopté a été modifié... Peut-être trouvera-t-il ailleurs satisfaction ? non point : maintenant ce sont les noms qui ont varié : l'auteur s'est servi pour nommer les insectes des déterminations de LATREILLE au lieu de celles de LINNÉ. Notre entomologiste en herbe commence alors à désespérer.

Qu'il veuille bien pourtant réfléchir au fait que les premiers observateurs se sont trouvés devant des centaines de milliers d'espèces auxquelles il a fallu donner des noms. Il va sans dire que les savants des différents pays, ignorant souvent les travaux de leurs devanciers ou de leurs contemporains, ont donné à la même bête des noms différents. Certes ces noms ont été appuyés de descriptions en langue latine énumérant les caractères de l'espèce mais ces descriptions n'ont pas toujours été d'une précision suffisante et l'élaboration de Catalogues de synonymes a constitué un travail considérable.

S'il s'agit pour notre débutant d'espèces communes, il s'en tirera sans trop de peine ; sinon il n'aura d'autre ressource que de placer sa capture dans une boîte « à part », à côté de bien d'autres, « en attendant ».

Mais en attendant quoi ?

Qu'il soit possible de nommer avec certitude toutes les espèces, de les classer ensuite par groupes homogènes.

Le moment est loin d'être venu. Viendra-t-il jamais ? D'ici là notre malheureux novice aura abandonné la partie : les quelques boîtes rangées à grands frais de patience seront la proie des moisissures. La Collection aura vécu.

Mais s'il s'acharne ? Ah ! s'il s'acharne, il n'est pas au bout de ses peines, encore moins au bout de ses joies.

Ce sont ces sentiments qu'a traduits à la perfection mon vénéré Maître, le Professeur Coutière quand il a écrit : « Aussi l'étude des Insectes constitue-t-elle une vaste science, l'Entomologie, plus distincte et plus exclusive que celles qui traitent des autres groupes d'animaux. Ses adeptes savent bien qu'ils sont là dans un parc démesuré dont ils ne verront jamais les murs ; l'effort de toute une vie n'aura éclairci, dans cette foule compacte d'espèces, que quelques clairières minuscules, heureux encore si ce travail de défricheur passe à la postérité. D'où cet aspect fermé d'une caste de spécialistes dont l'un ne s'intéresse qu'aux Fourmis, l'autre aux Charançons de la région indomalaise, un troisième aux Termites africains. D'où aussi l'aspect sévère et décousu d'une science qui dresse devant le néophyte ses murs verticaux de boîtes où gisent, embrochés d'épingles, des êtres tous semblables. Préservés à grand peine de la destruction, tout hérissés de noms vides de sens, les Insectes offrent au débutant de

bonne volonté l'obstacle très réel de leur nomenclature. L'Entomologie parle une langue devenue forcément très technique et qui ne saurait être remplacée par rien, mais surtout elle est aux prises avec l'entassement chaotique des noms. Périodiquement, la révision d'un groupe d'insectes augmente celui-ci d'espèces par centaines, les anciens genres craquent de toutes parts, leurs espèces maîtresses sont élevées à la dignité générique. Puis c'est la loi de la priorité, qui exerce son zèle bien intentionné, redoutable redresseuse de torts, et qui trouve, dans ces listes sans fin, la matière d'inépuisables « charrettes » de condamnés.

Malheureusement, ses exécutions ne font rien disparaître, car les vieux noms ont la vie dure ; il faut constamment les citer entre guillemets, si l'on veut être compris en dehors d'un petit groupe d'initiés.

Aussi la détermination des espèces d'Insectes a-t-elle toujours été, plus encore que celle des Coquilles ou des Oiseaux, un obstacle très réel à la diffusion de l'Entomologie. Il est facile de plaisanter sur les « compteurs de poils » d'une patte d'Insecte ; la moindre tentative sérieusement menée aura vite fait de montrer qu'il s'agit là d'un mal nécessaire, que rien ne vaut, dans ce sens, sinon la minutie et l'absolu, parce qu'« ils sont trop », qu'il faut à tout prix donner un nom aux choses et distinguer même les plus délicatement semblables. »

« D'ailleurs, et en dépit de cet aspect maussade, l'Entomologie est d'un si passionnant attrait d'une part, d'une importance si capitale d'autre part, qu'elle est en état de supporter tous les griefs accumulés et grossis contre elle. Ceux qui sont marqués du signe l'aiment pour elle-même et ne trouvent jamais, comme le vieux LINNÉ, la nature plus admirable que dans ses infiniment petits (1). »

Ces quelques lignes, qui résument, mieux que je n'aurais su le faire, ce que j'ai constaté moi-même maintes fois, m'ont suggéré l'idée de les développer.

Possédant une Collection de Coléoptères français qui en comprend, à l'heure actuelle, plus de cinquante mille, j'ai dû évidemment pour arriver à ce résultat, en étudier un nombre beaucoup plus considérable.

(1) H. COUTIÈRE. « Le Monde vivant ». Tome III, page 165.

C'est pour cela que j'ai pensé qu'il pouvait y avoir quelque intérêt à exposer, même de façon succincte, quels étaient ces obstacles auxquels faisait allusion le Professeur COUTIÈRE, et auxquels se heurtait l'entomologiste ; quelles étaient, en particulier les difficultés rencontrées par ce dernier dans leur détermination et leur classement.

Le but de ce travail sera donc de montrer quels sont les criteriums, c'est-à-dire les ensembles de caractères qui ont permis d'aboutir à une classification satisfaisante, combien le choix de ces caractères a nécessité de tâtonnements, quels sont ceux qui en définitive ont été retenus et de quelle façon ils sont aujourd'hui utilisés.

Qu'il me soit permis de remercier vivement Monsieur le Professeur LAUNOY de m'avoir encouragé dans cette voie.

Je le prie d'agréer l'expression de ma profonde gratitude pour l'intérêt qu'il a bien voulu porter à mon effort, et le témoignage de ma respectueuse sympathie.

Je prie Monsieur le Professeur BACH et Monsieur le Professeur Agrégé JANOT, qui ont accepté de faire partie de mon jury de thèse, de bien vouloir agréer ici l'expression de mes sentiments reconnaissants.

Et je remercie très particulièrement Monsieur RONDEAU DU NOYER pour l'accueil qu'il m'a toujours réservé au Laboratoire de Zoologie de la Faculté de Pharmacie de Paris, où il n'a cessé de me prodiguer de précieux conseils.

Enfin ma reconnaissance va également aux nombreux parents ou amis dont les récoltes d'insectes ont été si souvent pour moi les bienvenues, et aux collègues en compagnie desquels j'ai éprouvé tant de plaisir à excursionner.

Parmi ceux-ci, je ne peux résister au désir de citer mon confrère CHARRIER, pharmacien à La Châtaigneraie, botaniste réputé, spécialisé dans l'étude des Mousses, le Commandant LUCAS, d'Auzay, que ses travaux sur les Lépidoptères ont placé au premier rang des entomologistes modernes, et mon excellent ami Georges DURAND, dont le château qu'il habite aux environs de La Roche-sur-Yon, est toujours si accueillant aux naturalistes français ou étrangers, chaque fois qu'ils ont à se documenter sur une plante, un insecte ou un oiseau.

Les uns et les autres ont contribué à faire de ma collection ce qu'elle est aujourd'hui et je ne l'oublie pas.

HISTORIQUE

Et d'abord, à quand donc remontent les premières observations entomologiques ? Il est évidemment difficile de le préciser.

Un recueil encyclopédique des Indous, connu sous le nom général de « Védas », et qui remonte à quatorze siècles avant notre ère contenait les quatre « Oupavédas ou Sous-Védas », dont il n'existe plus que des fragments. Le deuxième, « Ayouch », comprenait la médecine, la chirurgie, la botanique, la minéralogie, et l'histoire des animaux.

On sait d'autre part que les artistes chinois ont reproduit souvent sur leurs porcelaines les insectes de grande taille, aux couleurs chatoyantes et aux formes bizarres qui existent en abondance dans la faune de leur pays.

Chez les Egyptiens, le culte des animaux et des plantes, le choix qu'ils en faisaient comme emblème ou comme objets d'adoration ou de mépris, dénote déjà un certain esprit d'observation.

Parmi les hiéroglyphes gravés sur leurs monuments, on trouve des figures d'animaux représentés avec exactitude. Le célèbre LATREILLE y a reconnu des insectes et surtout le scarabée sacré (*Scarabæus sacer*) dont les caractères étaient indiqués avec fidélité.

Elevé par les prêtres égyptiens, MOÏSE, qui était le seul d'entre les Israélites à connaître leurs sciences et le sens caché de leurs doctrines philosophiques, ne conserva pas les institutions de l'Egypte.

C'est le Pentateuque qui est la partie des textes hébraïques dans laquelle se trouvent le plus grand nombre d'observations.

Quoique MOÏSE ait avancé des faits erronés dans son classement des animaux, en purs et impurs, on y reconnaît une

étude attentive de la nature ; ses nombreux exemples sont tirés de l'ornithologie, de l'ichthyologie et de l'entomologie.

C'est ainsi que un certain nombre d'Orthoptères sont cités dans le Livre de l'Exode, parce que les Hébreux furent souvent obligés de se nourrir de criquets au cours de leurs pérégrinations à travers les déserts de l'Arabie Pétrée.

MOÏSE pouvait même déjà, semble-t-il, distinguer entre eux quelques genres voisins, tels que les Grillons, les Locustes et les Truxales, car il les indique en parlant des animaux qu'il est permis ou défendu de manger. Il permettait aux Hébreux de manger quatre espèces de sauterelles : Arbé, Solam, Chagal et Slargal (Lévitique X, chapitre 21). Voici les caractères qu'il leur assignait : « Slargal a une bosse et une queue ; Chagal une bosse et pas de queue ; Solam une queue, pas de bosse ; Arbé, ni queue ni bosse. »

On reconnaît là très nettement quelques-uns des plus grands Pamphagides syriens ; quant à la queue, c'est évidemment de l'oviscapte des femelles qu'il s'agit.

En Egypte, les rois étaient communément les plus savaux de leur royaume et les rois juifs eurent la même réputation.

Or le troisième Livre des Rois dit que SALOMON connaissait tous les végétaux et tous les animaux de la terre, les oiseaux, les reptiles et les poissons. Il n'y est pas question des insectes, placés on ne sait où dans leur classification.

Chez les Grecs, les sciences ne sortirent du chaos dans lequel elles étaient plongées qu'à l'apparition d'ARISTOTE (384 ans avant notre ère).

Ce grand homme, à qui ses prodigieux travaux ont valu l'immortalité, appliqua le premier à l'histoire naturelle la méthode expérimentale créée par SOCRATE. Il fit cesser l'anarchie qui régnait dans les sciences en les classant avec ordre. Tous ses renseignements sont fondés sur l'observation : son histoire des animaux, écrivait Alcide d'ORBIGNY (dans son dictionnaire d'Histoire Naturelle) restera comme un des monuments de la puissance du génie.

Il divise les animaux en deux classes : ceux qui ont du sang (Enaïma) et ceux qui n'en ont pas (Aneïma). Ce qui correspond à nos Vertébrés et Invertébrés.

Les animaux à sang blanc forment quatre sections : les Mollusques sans coquilles, les Testacés, les Crustacés et les Articulés.

Ces derniers sont divisés en Ailés et en Aptères, et les Ailés appartiennent à des Ordres différents, suivant qu'ils ont deux ou quatre ailes, que ces ailes sont membraneuses ou recouvertes d'élytres.

Il semble aussi avoir entrevu leur distinction en broyeurs et en suceurs.

Il traite enfin des métamorphoses.

Toutefois il n'est question dans ses écrits que de 47 insectes seulement ; et comme ils ne sont désignés que par le nom du genre et qu'aucune description ne les accompagne, il est extrêmement difficile de savoir avec lesquelles de nos espèces actuelles ils pourraient être identifiés. (1)

On a fait remarquer qu'ARISTOTE avait eu pour élève ALEXANDRE et que ce grand conquérant avait envoyé à son maître les productions les plus rares des pays parcourus par lui en vainqueur. Comme ALEXANDRE avait puisé dans les leçons du philosophe le goût des sciences naturelles, il est normal qu'il ait voulu contribuer à leur progrès en les enrichissant de ses découvertes.

Les contemporains les plus célèbres d'ARISTOTE furent HIPPOCRATE, XENOPHON et PLATON. Quand on lit les œuvres de ces grands hommes on s'étonne de voir combien étaient rares leurs relations de collègue à collègue ainsi que la lecture de leurs écrits : car chacun d'eux a des opinions indépendantes de celles de ses contemporains et l'expérience acquise par l'un est complètement perdue pour les autres.

Les troubles qui déchirèrent la Grèce, par suite des rivalités des successeurs d'ALEXANDRE, forcèrent les savants, amis de la paix, à quitter leur pays. Ils se retirèrent en Egypte (300 ans avant notre ère) où ils furent accueillis par PTOLÉMÉE LAGUS, élève d'ARISTOTE.

Ce prince, fondateur de la célèbre bibliothèque d'Alexandrie où l'on comptait 400.000 volumes, attira dans sa capitale des savants de divers pays auxquels il assura une exis-

(1) ARISTOTE. « Histoire des Animaux ». Texte grec avec traduction française. Paris. — CAMUS 1783 — 2 Vol. in-4°.

tence honorable pour qu'ils pussent se consacrer entièrement à des travaux scientifiques.

Cette institution, qui prit le nom de Musée, ne donna pas les résultats que l'on aurait pu en attendre : *les théories* remplacèrent de nouveau *l'observation*. Aussi cette école ne produisit-elle pas un seul naturaliste distingué.

Nous devons à NICANDRE (100 ans avant J.-C.) deux poèmes relatifs à l'Histoire Naturelle. (C'est lui qui a donné le nom de phalène aux papillons de nuit).

Chez les Romains, CATON le Censeur (130 ans avant J.-C.) est le premier écrivain latin qui se soit occupé de sciences naturelles. Mais il faut dire que jusque-là médecins, philosophes et législateurs exigeaient de leurs disciples des études orales de vingt années et, pour prévenir la diffusion des connaissances dont ils étaient dépositaires, leur en défendaient la propagation par l'écriture.

La plupart des empereurs romains favorisèrent peu les sciences.

C'est VESPASIEN qui, en dernier, institua des écoles destinées à en répandre le goût, et c'est sous son règne que vécut PLINE dont le nom est aussi répandu que celui d'ARISTOTE.

Quoique mort à l'âge de cinquante-six ans, lors de l'éruption du Vésuve qui détruisit Pompéï et Herculanium, il a laissé sur différentes matières cent soixante gros volumes extraits des écrivains qu'il avait lus. Son ouvrage sur l'Histoire Naturelle est la compilation de plus de deux mille ouvrages. Certains prétendent même qu'il a copié dans ARISTOTE tout ce qu'il renferme de bon.

Lui, divise les animaux en terrestres, aquatiques et aériens... et de cette classification arbitraire naît une confusion facile à comprendre.

Dans les chapitres qui ont trait à l'Entomologie, il décrit longuement les mœurs des abeilles que d'après un préjugé commun à l'antiquité, il croyait pouvoir être spontanément engendrées par la putréfaction du ventre d'un bœuf. Il parle aussi de la soie qui venait, dit-il, d'un pays fort éloigné et que produisaient des insectes différents du *Bombyx mori*. (Allusion aux grandes espèces asiatiques telles que *Saturnia Cynthia*).

Au deuxième siècle de l'ère chrétienne nous ne trouvons que trois écrivains : ATHÉNÉE, ELIEN et OPPIEN.

Après eux, GALIEN, médecin de Marc-Aurele, fut le dernier savant qui se soit occupé de sciences naturelles avec distinction.

A sa mort, elles tombèrent dans la barbarie pour ne se relever qu'au seizième siècle.

Avant vainement cherché un refuge à Constantinople, elles y furent persécutées par LEON l'Isaurien, qui fit brûler dans la grande bibliothèque les livres et les savants...

On ne connaît de cette époque d'autre ouvrage sur les sciences naturelles qu'un mauvais poème de Georges PISIDES, qui traite de la Création.

Par ailleurs, les sciences, cultivées par les Arabes avec tant d'éclat, ne furent pas perdues pour l'Occident. Les Francs ayant cédé aux prédications de Pierre l'Ermite, la sanglante guerre qui en résulta et dura plusieurs siècles eut pour effet de rattacher l'une à l'autre deux parties de l'ancien monde longtemps demeurées étrangères.

Peu à peu, grâce au développement des Lettres et à la découverte par GUTTEMBERG, en 1431, de l'Imprimerie, les chefs-d'œuvres antiques écrits sur papyrus ou parchemin, et qui avaient été reproduits pendant le Moyen-Age par des copistes souvent inexacts ou ignorants, furent, grâce à l'art typographique, qui en facilitait la reproduction, garantis d'une ruine complète.

En 1649, JONSTON, naturaliste polonais, publie un grand ouvrage où il résume, en les récapitulant, tous les travaux qui ont paru jusqu'au milieu du dix-septième siècle. C'est un compilateur laborieux mais d'une critique peu sévère ; il fait mention d'animaux fabuleux et semble même s'être complu à rassembler des faits extraordinaires.

NIEREMBERG, jésuite espagnol, a, comme lui, écrit un ouvrage dans lequel il résume les connaissances de son époque ; mais on lui doit de plus la description de plantes et d'animaux nouveaux.

Après lui, FABIVS COLONNA, puis Th. MOUFET se sont occupés avec succès d'entomologie. On a de ce dernier le *Theatrum Insectorum* : sa classification est judicieuse mais la science était trop neuve encore pour qu'on pût espérer un travail parfait.

A la fin du dix-septième siècle, Jean RAY est le premier naturaliste qui ait modifié la classification d'ARISTOTE. Il adopte pour caractéristique d'une partie des animaux la forme des pieds ; mais il y joint les caractères tirés des dents. Son travail sur la classification des Insectes fut publié en 1710. Sa méthode entomologique porte le même caractère de précision que ses autres travaux, et a servi de base à tous les classificateurs venus après lui. On y reconnaît le principe dichotomique..

En 1662 GOEDART, avec son « traité sur les métamorphoses des Insectes » (1) et François REDI démontrent l'inexactitude de la fameuse théorie de la génération spontanée. (2)

MALPIGHI, célèbre médecin de Bologne, fait paraître en 1669 le premier traité sur l'anatomie des Insectes. Mais si remarquables que fussent ses travaux ils furent cependant bientôt dépassés par ceux du Hollandais SWAMMERDAM, que l'on peut considérer comme le véritable fondateur de l'anatomie entomologique.

Fils d'un apothicaire d'Amsterdam, repoussé par sa famille qui ne lui pardonnait pas d'avoir abandonné la médecine pour les sciences naturelles, malade et sans ressources, il ne put publier de son vivant que la plus faible partie de ses travaux.

Ses manuscrits circulèrent de main en main pendant près de cinquante ans, pour être rachetés en 1729 par son compatriote BOERHAWE qui les publia à Leyde en 1737 sous le titre de « Bible de la Nature » (3).

Jusqu'à cette époque on avait toujours crû qu'au cours de ses métamorphoses, la chenille se changeait brusquement en chrysalide ; et celle-ci, de même, brusquement en papillon.

(1) GOEDART J. *Metamorphosis et historia naturalis Insectorum. Medioburgi*. Jac. FRERENTIUM (1662-1667). 3 Vol., pet. 1n-8°.

(2) « *Dalle carni degli animali morti non s'ingenerio ; vermi, se in quelle da altri animali viventi non se sieno portate le semenze.* »

(3) SWAMMERDAM J. *Biblia naturae, sen historia insectorum, belgice, cum versione latina* H.-D. GAUBII, et *vita auctoris*. LEYDE (1737-1738). 2 Vol. in-folio.

SWAMMERDAM démontra que le papillon était déjà tout formé sous la peau de la chrysalide, ce qui est vrai dans une certaine mesure ; mais quittant alors le domaine de l'observation directe pour celui de l'hypothèse, il crut pouvoir avancer que les organes de la chrysalide sont à leur tour renfermés, à tout âge, dans la chenille ; il alla même jusqu'à admettre que le papillon est déjà tout formé dans l'œuf.

« La chenille, dit-il, est le papillon même, revêtu d'une membrane qui nous cachait tous ses membres. Les nymphes sont cachées dans le ver, ou plutôt sous la peau, de la même manière qu'une fleur tendre est renfermée dans un bouton. » (1)

Parti de faits parfaitement exacts, il en arriva à formuler sa fameuse théorie de la « préformation » ou de l'« emboîtement des germes » qui arrêta pendant cent ans tous les progrès de l'embryogénie.

Cependant c'est lui qui introduisit les procédés de technique expérimentale en micrographie. C'est lui qui le premier employa les réactifs fixateurs et durcissants pour étudier les parties molles des organes.

Et plus on approche de l'époque contemporaine, plus l'analyse des travaux d'Histoire Naturelle devient difficile.

Le dix-huitième siècle est pour celle-ci une des époques les plus fécondes. D'intrépides voyageurs parcourent toutes les parties du globe. Les collections se forment ou s'augmentent, les musées s'établissent, les corps savants s'organisent, les souverains eux-mêmes prennent part à l'activité générale et se déclarent protecteurs des sciences.

A la tête des zoologistes du dix-huitième siècle se placent LINNÉ et BUFFON. Tous deux donnèrent aux études de cette époque le caractère qui leur est propre.

Le premier, homme d'analyse, plein de patience et de sagacité étudia les faits avec une méthode lente mais sûre, les coordonna sans précipitation, sans illusion, et ne se permit pas, comme son rival, de brillantes hypothèses... Il éleva sans bruit, avec une simplicité et une modération admirables, cet édifice de la science dont il embrassait l'ensemble.

(1) HOULBERT Ch. « Les Insectes », O. DOIN et Fils, Editeurs, Paris, 1910.

Son *Systema Naturae* (1), qui, pendant sa vie, eut douze éditions, exerça une influence capitale sur l'étude des êtres organisés.

Un autre mérite de LINNÉ est d'avoir réformé la nomenclature et substitué aux longues phrases descriptives, difficiles à conserver dans la mémoire, un double nom, l'un *générique*, exprimant les caractères généraux *qui lient* les êtres entre eux, et l'autre *spécifique*, énonçant les qualités par lesquelles *ils diffèrent* les uns des autres.

BUFFON, émule de LINNÉ, critiqua d'abord le *Systema Naturae* qui apportait dans la science une véritable réforme mais il fut bientôt condamné au silence par le triomphe de l'ouvrage, fondé sur la raison.

Dédaignant les méthodes et l'aridité des descriptions scientifiques, il fut un généralisateur hardi et brillant : il contempla la nature dans son ensemble. Ses travaux eurent pour résultat de réconcilier avec les sciences naturelles les hommes du monde que l'aridité des écrivains antérieurs en avait détournés, et ses écrits resteront comme des modèles de description.

Au zoologistes généraux appartiennent BONNET, de Genève, à qui l'on doit la découverte de « la fécondation des pucerons sans accouplement pour plusieurs générations » (2), puis REAUMUR (3) qui observa avec minutie des animaux de toutes classes et qui contribua à populariser le goût de l'entomologie, enfin NEEDHAM, SARRASIN, KLEIN et BRISSON qui de 1751 à 1756 publièrent chacun un système de règne animal différent de celui de LINNÉ.

En 1777 ERXLEBEN compléta la synonymie, en citant l'histoire de chaque animal.

(1) LINNÉ Ch. *Systema naturae, sive regna tria naturae systematice proposita per classes, ordines, genera et species*. Th. Haak, Lugduni. Bavatorum (Leyde) 1735. gr. in-folio.

(2) Ayant isolé un puceron du plantain il put le suivre et le voir se reproduire, sans accouplement, jusqu'à la dixième génération.

(3) Né à La Rochelle en 1683. Mort accidentellement d'une chute de cheval à 74 ans. Ses restes reposent dans une petite église de la Mayenne, à Saint-Julien-du-Terroux. On raconte qu'il convoquait les grandes dames de son époque pour assister à l'éclosion de ses papillons.

Cette période nous offre, en entomologie, des observateurs minutieux qui passent leur vie à étudier les mœurs de quelques genres.

Les progrès faits sous le rapport de l'étude microscopique deviennent extraordinaires.

VALLISNIERI, PETIVER, HANS-SLOANE et ALBIN sont les premiers entomologistes du dix-huitième siècle. Ils sont un peu effacés par LINNÉ.

Les Insectes sont par ce dernier, et comme nous venons de le dire, divisés en Ordres qui, presque tous, subsistent encore aujourd'hui. C'est lui qui désigne et caractérise pour la première fois d'une manière claire et rigoureuse, les Groupes, les Genres, les Espèces.

A côté de BONNET et de RÉAUMUR, cités ci-dessus, peut être placé LYONNET, autre observateur, qui borna ses études à une seule espèce : la chenille du saule (1760) et qui laissa sur les métamorphoses des Insectes un grand nombre de notes manuscrites publiées par de HAAN dans les mémoires du Muséum de Paris.

De GEER, entomologiste suédois, fut le premier à séparer les Hémiptères des Orioptères (avec lesquels LINNÉ les avait confondus) et à faire usage des caractères tirés des pièces buccales (1).

En 1762, GEOFFROY, célèbre médecin parisien, publiait la Faune Entomologique des Environs de Paris (2) avec un essai de classification qui n'est qu'une modification peu importante du système de LINNÉ. Il classa, le premier, les Coléoptères par le nombre des articles des tarses. Nous verrons d'ailleurs que ce moyen, plus artificiel que naturel, ne fut adopté en France que parce que LATREILLE l'employa dans ses ouvrages, mais que pendant longtemps il ne fut guère en

(1) Les ouvrages de de GEER forment sept volumes in-4° avec 238 planches ; chose remarquable, bien que composés par un Suédois, et imprimés à Stockolm, ils sont rédigés en français, cette langue, à l'époque, remplaçant fréquemment le latin.

De GEER (Ch.). Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes. Stockolm, 1752-1778. 7 vol. in-8°.

(2) Histoire abrégée des Insectes des Environs de Paris. Paris, 1762. 2 vol. in-4°, 22 pl.

usage ailleurs, malgré le grand parti qu'a tiré par la suite l'Entomologiste de la « méthode tarsienne ».

A ces hommes succéda FABRICIUS (Jean-Christian), professeur à Kiel, qui introduisit une classification fondée sur les caractères des pièces de la bouche. (1)

Pendant toute sa vie il poursuivit cette idée dont l'inconvénient est d'apporter une grande hétérogénéité dans les Insectes composant la plupart des Groupes. FABRICIUS joignit à ces travaux systématiques des traités séparés sur chacun des Ordres qu'il avait créés et décrivit un nombre considérable d'espèces nouvelles.

Ses principaux ouvrages datent des dernières années du dix-huitième et des premières du dix-neuvième siècle (2).

Citons seulement à côté de ces savants distingués WILKES (Lépidoptères de l'Angleterre) ; CLERK (même sujet) ; SEPP (Insectes de la Hollande) ; LADMIRAL (Métamorphoses des Insectes) ; SCOPOLI (Entomologie de la Carniole) ; SCHRANK (celle de la Bavière) ; PALLAS (celle de la Russie et de la Sibérie) ; LAICHARTING (Insectes du Tyrol) ; PAYKULL (Coléoptères de Suède) ; ILLIGER (ceux de Prusse) ; de plus ce dernier auteur a cherché à combiner le système de FABRICIUS avec celui de LINNÉ.

DENIS et SCHIFFERMULLER, en publiant leur Catalogue systématique des Lépidoptères des environs de Vienne faisaient faire de grands progrès à l'histoire des papillons.

De toutes parts on publia des faunes entomologiques ; chaque pays eut bientôt la sienne.

Puis vint la Révolution française de 1789. Les relations entre savants furent interrompues. Pourtant l'entomologie, si jeune encore au dix-huitième siècle, malgré ses brillantes découvertes, est alors si dédaignée, au point que RÉAUMUR croyait devoir se justifier de l'entraînement irrésistible qui l'attirait vers elle, fit à cette époque de rapides progrès.

FABRICIUS, qui pendant vingt ans avait dominé la science, fut détroné par LATREILLE. (3)

(1) Il les appelle les « instruments cibaires ».

(2) FABRICIUS (J.-C.). *Entomologia systematica et anota*. 1792-1798 5 vol. in-8°.

(3) Pierre-André LATREILLE, né à Brives en 1762, mort à Paris en 1853.

Dans son précis des Caractères Génériques des Insectes, publié en 1796, ce dernier appliqua pour la première fois, aux animaux articulés, les principes de la méthode naturelle. (1)

Cet essai qui s'écartait du système naturel de FABRICIUS, révéla chez son auteur un sentiment profond des affinités, mais il ne fut perfectionné qu'en 1806, quand CUVIER eut indiqué la séparation nécessaire entre les Insectes et les Crustacés, et que LAMARCK l'eut réalisée.

Pendant toute sa vie jusqu'en 1832, LATREILLE remania son système et y introduisit successivement la Classe des Arachnides, créée par LAMARCK, et celle des Myriapodes, établie par LEACH.

Le *Genera Crustaceorum et Insectorum*, son véritable titre de gloire, est admirable pour la manière dont les divers Genres s'enchaînent dans chaque Ordre et dont les caractères sont présentés.

Voici, en ce qui concerne spécialement les Insectes, la classification proposée par LATREILLE dans son « Cours d'Entomologie » un an à peine avant sa mort.

HEXAPODES - *Condylopes ayant six pattes*

Classe 4 - *Insectes* (2)

Des ailes	Pas d'ailes	{ pas de métamorphoses des métamorphoses complètes	{ des mandibulés une trompe	1. THYSANOURES
				2. PARASITES
	{ les supérieures recouvrant les inférieures comme un fourreau (Élytroptères)	{ insectes broyeurs	élytres cornées	3. SIPHONAPTERES
			métam. complètes	4. COLÉOPTÈRES
			élytres cornées	5. DERMATÈRES
			métam. incomplètes	6. ORTHOPTÈRES
		{ insectes suceurs	élytres coriaces	7. HÉMIPTÈRES
			métam. incomplètes	8. NÉVROPTÈRES
			organes buccaux broyeurs	9. HYMÉNOPTÈRES
			organes buccaux suceurs	10. LÉPIDOPTÈRES
	{ ailes semblables (Gymnoptères)	{ quatre ailes	des appendices mobiles au thorax	11. STREPSIPTÈRES
			des balanciers	12. DIPTÈRES

(1) Par opposition aux méthodes artificielles employées jusqu'alors, on désigne sous le nom de méthode naturelle celle qui base la classification sur l'ensemble des caractères et non sur un seul.

(2) Les trois classes qui précèdent sont celles des Crustacés, des Arachnides et des Myriapodes.

A l'exception des Parasites, nous verrons que la classification de LATREILLE a été conservée dans ses grandes lignes.

Quant aux Dermaptères (Forficulides) on préfère aujourd'hui les réunir aux Orthoptères, mais beaucoup d'auteurs ne verraient aucun inconvénient à les maintenir dans un Ordre à part.

Bien que LATREILLE fut méthodiste exclusivement et qu'il n'ait pris aucune part aux travaux des anatomistes et des physiologistes, il sut habilement tirer parti de leurs observations.

DUMERIL a donné aussi dans sa « Zoologie Analytique » (1806) un système de classification des Insectes qui ressemble beaucoup à celui de LINNÉ. D'accord avec plusieurs Naturalistes, il assigne aux Insectes la première place dans la série des Invertébrés.

LEACH publia en 1817 un système dans lequel il prit la métamorphose pour point de départ, mais les imperfections de cette classification la firent bientôt tomber dans l'oubli.

Celle de KIRBY et SPENCE n'est pas fondée non plus sur les véritables rapports naturels.

BURMEISTER dans son « Manuel d'Entomologie » part, comme LEACH, de la métamorphose complète ou incomplète des Insectes en comprenant dans la deuxième classe, les espèces qu'on regarde comme n'en subissant aucune ; il en résulte deux séries parallèles entièrement indépendantes l'une de l'autre.

WESTWOOD dans sa « Classification des Insectes » fait un essai sensiblement analogue.

L'école philosophique est représentée, en Entomologie spéculative, par OKEN et MAC-LEAY. Le premier a disposé les Insectes en trois Ordres, en tête desquels sont les Insectes-germes ou à métamorphoses imparfaites, les Insectes-sexes, ou à métamorphoses complètes et à ailes égales, et les Insectes-poumons, à métamorphoses complètes et à ailes et élytres.

Le second, dans ses « Horae Entomologicae » qui eurent en Angleterre beaucoup de succès, applique à la classification des Insectes le système circulaire : sa méthode a fait peu de sensation sur le continent.

LEHMANN, à la même époque publia deux dissertations sur l'usage des antennes chez les Insectes. PONCET fit connaître quelques particularités de leur structure.

HAUSMANN et SORG étudièrent leur mode de respiration.

TREVIRANUS s'occupa de leur anatomie et publia un mémoire sur leurs organes « de succion et d'olfaction ».

Marcel de SERRES composa une série de mémoires sur les yeux lisses et composés des Insectes, sur les usages du « vaisseau dorsal », sur les « organes de l'odorat et le tube intestinal chez les Hexapodes ».

RAMDHOR s'est occupé de leur anatomie et de leur tube digestif.

STRAUSS a publié un très gros travail sur l'anatomie du hanneton.

Mais c'est à LÉON DUFOUR qu'appartiennent les travaux les plus complets sur cette matière. Après avoir fait connaître la structure des Coléoptères et des Hémiptères, il publiait l'anatomie des Orthoptères, des Névroptères et des Hyménoptères (1860).

Il faudrait ajouter une longue série de travaux spéciaux sur les Insectes, ainsi que les Faunes Entomologiques.

Les plus connues sont parmi celles-ci : l'Entomologie Helvétique de CLAIRVILLE, la Faune de Prusse par ILIGER et KUGELLAN, celle d'Autriche par DUFTSCHMIDT et SCHRANK ; de l'Italie supérieure par ROSSI, des Coléoptères de Suède par PAYKULL, et surtout par GYLLENHALL ; la faune d'Allemagne par PANZER, continuée par GERMAR ; la description des Insectes de la Russie et de la Sibérie par FISCHER ; ceux de l'Angleterre par SPENCE et CURTIS, de Laponie par ZETTERSTEDT ; du Danemark par SCHIODTE ; de Brandebourg par ERICHSON, de la Morée par BRULLE, de l'Amérique boréale par SAY ; la description, publiée par GUÉRIN-MENEVILLE, des animaux articulés de l'Australasie et des îles de la mer du Sud, recueillis pendant le voyage de la « Coquille » autour du Monde.

Il y a lieu de mentionner spécialement l'Entomologie d'OLIVIER dont l'ouvrage a été, après les travaux de FABRICIUS, l'un des plus utiles à la connaissance des espèces de Coléoptères ; les observations de DUMERIL sur les Insectes, celles des deux HUBER sur les Abeilles et les Fourmis ; la synonymie des Insectes par SCHOENHERR, l'histoire des Papillons d'Europe, par GODART et DUPONCHEL où l'on trouve des observations sur 4.134 espèces de Lépidoptères ; le Catalogue des Papillons d'Europe par BOISDUVAL ; le « Species » et l'Icono-

graphie des Coléoptères par DEJEAN (1), continués par AUBE, lequel fut l'un des membres fondateurs de la Société Entomologique de France, qui possède aujourd'hui sa collection de Coléoptères européens ; l'ouvrage de STOLL sur les Orthoptères et les Hémiptères ; ceux de SERVILLE (modeste employé du Ministère de la Guerre) sur les Orthoptères ; de LEPELLETIER de Saint-Fargeau et KIRBY sur les Hyménoptères ; de HAHN sur les Hémiptères ; de FALLEN, MEIGEN, WIEDEMANN, MACQUART sur les Diptères ; de PISTET sur les Névroptères ; l'histoire des Insectes de BRULLE, lequel fut l'un des premiers secrétaires de la Société Entomologique de France et plus tard Doyen de la Faculté des Sciences de Dijon ; celle des Animaux Articulés de LAPORTE et GORY ; l'Introduction à l'Entomologie de LACORDAIRE (2) qui, dans son ouvrage, a présenté avec beaucoup d'habileté un ensemble de considérations générales sur toute la classe des Insectes (3) etc., etc...

Enfin vers 1860 commençaient à apparaître les applications de l'Entomologie à l'Agriculture (AUDOUIN, RATZEBOURG, etc...).

Depuis cette époque la liste des Entomologistes s'est considérablement augmentée.

Nous aurons bien entendu l'occasion de revenir sur les travaux de certains d'entre eux.

Disons seulement que les détails qui précèdent nous ont paru nécessaires pour relier le présent au passé, pour donner une idée des efforts accomplis, et montrer que les auteurs modernes ont eu, en définitive, la double tâche de développer sur certains points, et parce que disposant de moyens plus perfectionnés, les recherches déjà fort bien commencées, tandis que sur d'autres ils avaient à coordonner les résultats obtenus, en les interprétant.

(1) Né à Amiens en 1780 ; déjà soldat à 15 ans, il profita de ses nombreuses campagnes pour récolter des Insectes dans les différentes régions de l'Europe et devint ainsi possesseur d'une des plus riches collections qui aient jamais existé. On raconte qu'officier de dragons, il avait fait doubler de liège l'intérieur de son casque pour y piquer les insectes rencontrés au cours de ses marches.

(2) Frère de l'illustre prédicateur dominicain, né à Recey-sur-Ource (Côte-d'Or) en 1901. Après avoir tout d'abord collaboré à la Revue des *Deux Mondes*, accepta une chaire à l'Université de Liège.

(3) LACORDAIRE (Th.) « Histoire Naturelle des Insectes » *Genera des Coléoptères* ou exposé méthodique et critique de tous les Genres etc..., Paris RORET 1854-1856, 7 vol. in 8° avec pl.

PRÉFACE

Place des Insectes parmi les Arthropodes

L'INSECTE

LINNÉ a désigné sous le nom d'Insecte tous les animaux dont le corps est formé d'articles placés bout à bout et dont les pattes offrent aussi ce caractère. En sorte que l'on comprenait sous cette dénomination ce que l'on nomme encore aujourd'hui les animaux « articulés ».

Pour lui, un Crabe, une Ecrevisse, une Araignée, un Papillon, étaient des Insectes.

A l'heure actuelle les Insectes ne renferment plus que les Articulés pourvus de trois paires de pattes (Hanneton, Sauterelle, Abeille, Punaise, Mouche, Papillon). Et les animaux qui constituent avec les Insectes le Groupe des Articulés proprement dit sont les Crustacés, les Arachnides et les Myriapodes.

Tous se distinguent des Insectes par le nombre de leurs pattes qui est supérieur à six et par d'autres caractères plus importants.

Il faut remarquer que le nombre six qui est celui des pattes dans la Classe des Insectes, ne se rapporte qu'à l'état parfait de ces animaux ; car pendant les premiers temps de leur vie, beaucoup d'insectes ont plus de six pattes. Il n'y a cependant toujours que six pattes articulées, les autres n'étant, pour ainsi dire, que des mamelons formés d'une seule pièce.

Quant aux autres caractères différentiels des Insectes, les organes de la respiration en fournissent un des principaux.

Ces organes sont des trachées, ce qui distingue les Insectes des Crustacés qui ont des branchies.

Un grand nombre d'Arachnides respirent aussi par des trachées, de même que les Myriapodes.

C'est donc le mode de division des parties du corps qui servira le mieux à distinguer les Insectes, concurremment avec le nombre de pattes.

Ainsi les Arachnides ont la tête confondue avec le thorax et les Myriapodes ont le corps vermiforme, avec toutes les articulations semblables, excepté la tête.

Dans les Insectes le corps est au contraire manifestement divisé en tête, thorax et abdomen. Cela permet de distinguer au premier coup d'œil les Insectes de certains Crustacés, dans lesquels la tête est aussi confondue avec le thorax ; mais il y a aussi d'autres Crustacés qui présentent les trois régions du corps qu'on remarque dans les Insectes.

La présence des antennes est encore un des caractères constants de la Classe des Insectes, tandis que celle des Arachnides en est dépourvue ; mais les antennes existent chez les Crustacés et les Myriapodes.

On ne trouve pas dans les phénomènes de métamorphoses de caractères propres aux Insectes seulement : les Arachnides changent de peau et même parfois de forme ; de même les Crustacés et les Myriapodes.

Enfin si l'on considère la présence des ailes comme un des caractères les plus saillants de la Classe des Insectes, on constate que si elles manquent entièrement aux trois autres Classes d'Articulés, il existe par contre des Insectes aptères (sans parler de certaines espèces ordinairement ailées qui se montrent accidentellement dépourvues des organes de vol).

Il n'y a donc en définitive que le nombre des pattes qui ne souffre pas d'exception mais ce caractère n'est constant que dans les Insectes à l'état parfait. A l'état larvaire ceux-ci sont tantôt apodes, ont tantôt six ou un plus grand nombre de pattes, tantôt même n'en ont que deux. Il faut une certaine habitude pour reconnaître dans tous les cas une larve d'Insectes.

D'où le tableau synoptique suivant montrant la place occupée par les Insectes dans l'Embranchement des Arthropodes.

Arthropodes Animaux pourvus de pattes articulées (1)	}	Aquatiques		
		Respirant à l'aide de		1° CRUSTACÉS
		branchies		(Ecrevisse)
			Pattes molles terminées par 2 petits crochets	2° ONYCHOPHORES (Péripate)
		Terrestres		
		Respirant par des trachées	Au moins 20 paires de pattes	3° MYRIAPODES (Scolopendre)
			4 paires de pattes....	4° ARACHNIDES (Araignées)
			3 paires de pattes....	5° INSECTES (Abeille)

(1) Arthropodes : du grec, *artros* article et *podos* pied.

GÉNÉRALITÉS SUR LA CLASSE DES INSECTES

Les quelques lignes qui précèdent suffisent à montrer qu'avant de prétendre à une classification quelconque il faut connaître les caractères susceptibles de permettre celle-ci.

Ceux que nous allons passer en revue montreront l'embarras devant lequel ont dû se trouver les premiers chercheurs quand ils ont entrepris de mettre un peu d'ordre dans ce petit coin du Règne Animal.

Nous passerons rapidement sur les états d'œuf, de larve, de nymphe pour examiner plus en détail dans l'insecte parfait : les téguments, la tête (et principalement les pièces qui constituent ou encadrent les mâchoires), le thorax (et principalement les pattes et les ailes qui y prennent appui), enfin l'abdomen (et plus spécialement les pièces de l'armure génitale).

Nous laisserons volontairement de côté les organes respiratoires, ceux de la digestion et de la circulation, le système nerveux, du fait que les caractères découlant d'une telle étude ne paraissent pas pouvoir être utilisés dans une classification.

L'Œuf des Insectes varie beaucoup dans sa forme, l'aspect de sa surface et sa coloration. Il peut être sphérique, oyoïde, cylindrique, ressembler à une petite lentille ou à un petit concombre.

Sa surface est tantôt lisse, tantôt striée, ou relevée de côtes variées. Sa couleur est blanche, jaunâtre, ou grise dans la plupart des cas ; mais quelquefois aussi elle est verte ou noire, ou même bariolée. Dans certains cas l'œuf est tout-à-fait transparent.

Il sera quelquefois déposé sur une feuille, sur une branche d'arbre, ou bien enfoui dans la terre ou dans l'eau. On voit souvent des anneaux formés autour des branches par des œufs accolés les uns aux autres, ou des amas d'œufs déposés à la surface des feuilles ; on en voit aussi qui sont fixés à la feuille au moyen d'un long pédoncule ou recouverts d'une épaisse couche de poils. Les œufs déposés en terre sont tantôt abandonnés à eux-mêmes dans une fente produite par la mère à l'aide de sa tarière ; tantôt renfermés dans des loges construites à dessein, et dans lesquelles la mère a eu soin de déposer la nourriture nécessaire aux jeunes larves qui en sortiront.

Dans d'autres cas, les œufs sont placés dans le tissu même des végétaux à l'aide d'organes appropriés. Certaines espèces pondent leurs œufs dans l'eau, et les y abandonnent ; d'autres les enferment dans un cocon ou encore les enveloppent d'une sorte de gelée à l'aide de laquelle ils les fixent à la face inférieure des pierres submergées. Enfin un certain nombre d'insectes déposent leurs œufs dans le corps d'autres animaux, et dans les larves ou chenilles d'autres insectes.

Les œufs sont presque toujours pondus dans des circonstances qui permettent aux jeunes larves de trouver leur nourriture autour d'elles. C'est ce qui a lieu pour les œufs pondus dans le corps de certains animaux ou de certaines larves d'insectes et pour ceux que les espèces parasites déposent dans les nids d'autres espèces approvisionnées par ces dernières. Il en est de même pour ceux abandonnés dans l'eau ou déposés dans les tissus végétaux.

Par contre l'air et la température paraissent avoir sur les œufs une action marquée que la femelle, lors de sa ponte, ne peut toujours prévoir.

Les œufs d'un Coléoptère de la Famille des Hydrophilidae (*Hydrophilus piceus*) voguent à la surface de l'eau renfermés dans un cocon de soie et ne se développent pas (d'après NEWPORT) si on les dépose au fond d'un vase plein d'eau. Ceux des Phryganes, que l'on rencontre à la surface inférieure des pierres, restent toujours plongés dans l'eau.

Suivant que le temps est froid ou chaud, les Fourmis ont l'habitude d'éloigner ou de rapprocher leurs œufs de la surface de la fourmilière. D'ailleurs les Fourmis donnent également aux nymphes encore renfermées dans leur cocon ces mêmes soins donnés aux œufs, ce qui a fait par certains auteurs considérer la nymphe comme un second œuf.

Mentionnons en terminant ce chapitre sur les œufs que la viviparité paraît être très rare chez les Insectes.

En ce qui concerne les Coléoptères, SCHIOEDTE a signalé en 1854 le cas de deux Staphylinidae brésiliens appartenant aux genres *Corotoca* et *Spirachta*, qui vivent en parasites dans les nids de Termites et dont les œufs éclosent à l'intérieur du corps de la femelle.

En 1874, à Limoges, M. L. BLEUSE a observé une ponte de *Chrysochloa venusta* (*Chrysomelidae*), la femelle donnant directement naissance, sous ses yeux, à des larves, toutes déposées dans la même position, qui restaient une minute sans bouger, puis commençaient à s'agiter et à se colorer ; dix minutes après, elles étaient passées du testacé pâle au brun et cherchaient leur nourriture sur la feuille d'*Helosciadum* où elles avaient été pondues.

Même observation avait été déjà faite par M. PERROUD, en 1855, sur *Chrysochloa speciosa* et *superba*, espèces très voisines de la précédente, et que nous avons eu personnellement l'occasion de récolter et d'observer dans nos chasses des environs du Mont-Dore.

La Larve. — C'est l'état de l'Insecte lorsqu'il sort de l'œuf, c'est-à-dire qu'il n'a pas encore, soit la forme, soit la taille, soit tous les organes de l'Insecte parfait.

Les unes diffèrent essentiellement de ce dernier : elles ont le corps plus ou moins vermiforme ; les autres ressemblent à celui-ci, mais sont dépourvues d'ailes.

Certains auteurs ont partagé les insectes en deux catégories distinctes suivant que leurs larves ressemblent ou non à l'insecte parfait.

Le nom de larve, du latin *larva*, a été donné au premier état des insectes parce que, chez un très grand nombre d'entre eux la forme définitive est pour ainsi dire masquée par l'enveloppe primitive.

Outre les organes de vol, manquent également, dans toutes les larves, les organes de reproduction.

Les Grillons, les Punaises, les Cigales ont, à l'état de larve la forme de l'insecte parfait, moins les ailes et les organes reproducteurs. Mais les Carabes, les Papillons, les Moustiques, les Mouches ont une toute autre forme au sortir de l'œuf que celle qu'ils auront à l'état parfait. Non seulement ils sont privés alors de tout organe de reproduction mais ils présentent des différences notables tant dans la forme générale de leurs corps que dans les pièces buccales. Certains organes, comme la filière de la chenille, disparaissent ; les organes de la digestion subissent des changements notables.

En général l'état de larve est celui sous lequel les Insectes vivent le plus longtemps.

L'Ephémère (Voir figure XXII) vit deux ans à l'état de larve et quelques heures à peine à l'état parfait ; le Hanneton séjourne en terre pendant trois ans avant d'en sortir à l'état d'adulte ; on a vu enfin un *Cerambyx* apparaître du bois d'un meuble vieux de plus de vingt ans.

C'est aussi sous la forme de larve que les Insectes sont le plus voraces, du moins ceux qui subissent des métamorphoses complètes ; car les sauterelles, par exemple, causent de grands dégâts à leur état parfait. Les Termites, certaines Fourmis, sont dans le même cas. Le Hanneton lui-même ronge les feuilles à son état parfait et continue les dégâts que sa larve avait si bien commencés en s'attaquant aux racines. Au contraire, les Papillons et beaucoup d'autres Insectes ne prennent presque pas de nourriture à l'état parfait, et il en est de même qui n'en prennent pas du tout : les Ephémères.

Les larves sont en général divisées en treize articulations ou segments. La première de ces articulations constitue d'ordinaire à elle seule la tête, qui porte les antennes, les yeux, les pièces buccales (mandibules, mâchoires, etc...) Les trois arti-

culations suivantes portent les pattes, celles-ci étant fixées deux à deux à chacune des trois articulations.

Les côtés du corps laissent voir les stigmates, orifices d'entrée et de sortie de l'air des trachées, à raison de deux par articulation, c'est-à-dire une de chaque côté.

D'ordinaire il y a soit neuf, soit dix stigmates de chaque côté.

Mais dans les larves de certains Diptères il n'y en a plus que deux, situés à la partie postérieure du corps. Dans le genre *Stratiomys* les orifices de la respiration sont situés à la partie antérieure, et le corps très allongé de la larve lui permet de porter cette extrémité au-dessus du liquide dans lequel elle vit.

Il y a donc, sous le rapport du nombre et de la position des stigmates, une assez grande différence entre les diverses Familles d'Insectes.

Les yeux et les antennes n'existent pas sur toutes les larves.

Outre les mandibules, les mâchoires et les lèvres, que nous décrirons chez l'Insecte parfait, il existe parfois aussi la filière, placée au-dessous de la bouche et qui permet la sortie des matériaux soyeux du cocon.

Certains auteurs (PERRIS (1), SCHIODTE, MULSANT (2) etc..) ont attaché leur nom à l'étude des larves ; ils en ont décrit un nombre considérable. Pratiquement, et si l'on ne se place qu'au point de vue de la classification, les caractères des larves sont plus difficiles à observer que ceux des Insectes

(1) Edouard PERRIS, vice-président du Conseil de Préfecture des Landes (1808-1878). Auteur du *Traité des Insectes du Pin maritime*, des « *Larves de Coléoptères* », Paris. Deyrolle 1877, dont l'impression n'était pas encore achevée à sa mort.

(2) MULSANT. Né en 1797, à Mornant, près de Lyon. Condisciple et rival de LAMARTINE au collège de Belley. Professeur au lycée de Lyon où il enseigna les Sciences Naturelles pendant trente ans. Célèbre par son « *Histoire Naturelle des Coléoptères de France* ». Propagea l'usage des tableaux synoptiques qu'il appliqua d'abord aux tribus, puis aux genres et aux espèces.

parfaits (1). Beaucoup de leurs organes sont rudimentaires, leur conservation en vue de l'étude est aussi plus malaisée. Assez fréquents pourtant seront les cas où seule l'observation de la larve permettra de déterminer à coup sûr l'adulte. Nous ne citerons qu'un exemple : deux Chenilles du Genre *Cucullia* vivent sur les *Verbascum* ; elles sont distinctes l'une de l'autre et pourtant donnent deux papillons qu'il est pratiquement impossible de différencier entre eux.

Lorsqu'il existe des fausses pattes, elles sont formées d'une seule pièce et se distinguent en outre par leur épaisseur, tandis que les vraies pattes se terminent en pointe ou en crochet. Elles s'appliquent sur les feuilles ou les branches des arbres par une large base qui peut prendre toutes les formes du support qu'elles embrassent, et sont souvent garnies d'une couronne de crochets qui leur permet de mieux se fixer. Quelquefois ces pattes sont divisées en deux parties à leur extrémité. Il y en a ordinairement plusieurs paires, situées deux à deux sur quelques-uns des derniers anneaux du corps ; quelquefois il n'y en a que deux, placés sur le dernier anneau (*Géométrides*), et en général elles existent en même temps que les vraies pattes ; pourtant dans les larves de certains *Diptères* (*Eristales*), les fausses pattes sont les seules qui existent.

La *nympe* est le deuxième état de l'insecte après sa sortie de l'œuf. Etat d'abstinence, de repos, qui dure relativement longtemps chez les *Lépidoptères* et relativement peu chez les autres Ordres.

Si extérieurement, les articulations du corps se dessinent, si les pattes, les antennes semblent se détacher, par contre aucun caractère n'acquiert assez de netteté pour pouvoir être utilisé dans une classification (2). Pour cette raison nous aborderons sans nous attarder davantage l'étude de l'*Insecte parfait*.

(1) Nous verrons pourtant tout le parti que l'on a pu tirer de l'étude des larves pour la classification des *Coléoptères*.

(2) Certains auteurs contemporains estiment pourtant qu'une systématique des nymphes serait un sujet extrêmement riche en faits et en interprétations.

L'INSECTE PARFAIT

L'un des caractères les plus remarquables des Insectes (caractère d'ailleurs commun aux autres Arthropodes), c'est la segmentation de leurs corps en anneaux distincts, placés les uns à la suite des autres et désignés sous le nom de *métamères*. Ces anneaux, visibles dans toute l'étendue du corps chez les larves, ne le sont plus guère chez l'adulte que dans la région abdominale.

La Tête

Elle résulte de la fusion d'un certain nombre de *métamères* ; mais les nombreux *sclérites* qui la constituent sont si modifiés, si intimement fusionnés les uns aux autres, qu'il est absolument impossible de déterminer la limite des divers anneaux.

Les entomologistes descripteurs ont distingué à la partie supérieure de la capsule céphalique, un certain nombre de régions assez faciles à reconnaître chez les insectes broyeur (Coléoptères, Orthoptères, Névroptères), et même chez la plupart des Hyménoptères ; mais fort difficiles à homologuer chez les Lépidoptères et les Diptères.

Ces régions sont : l'épistome, le postépistome, et l'épicrâne situés à la partie supérieure ; et les pièces basilaires et prébasilaires à la face inférieure.

L'épicrâne est le plus souvent décrit avec beaucoup de détails et subdivisé sans limites précises en front, joues, vertex, tempes, etc...

Les appendices de la tête sont les yeux, les antennes et l'appareil buccal. (Fig. xxxiv).

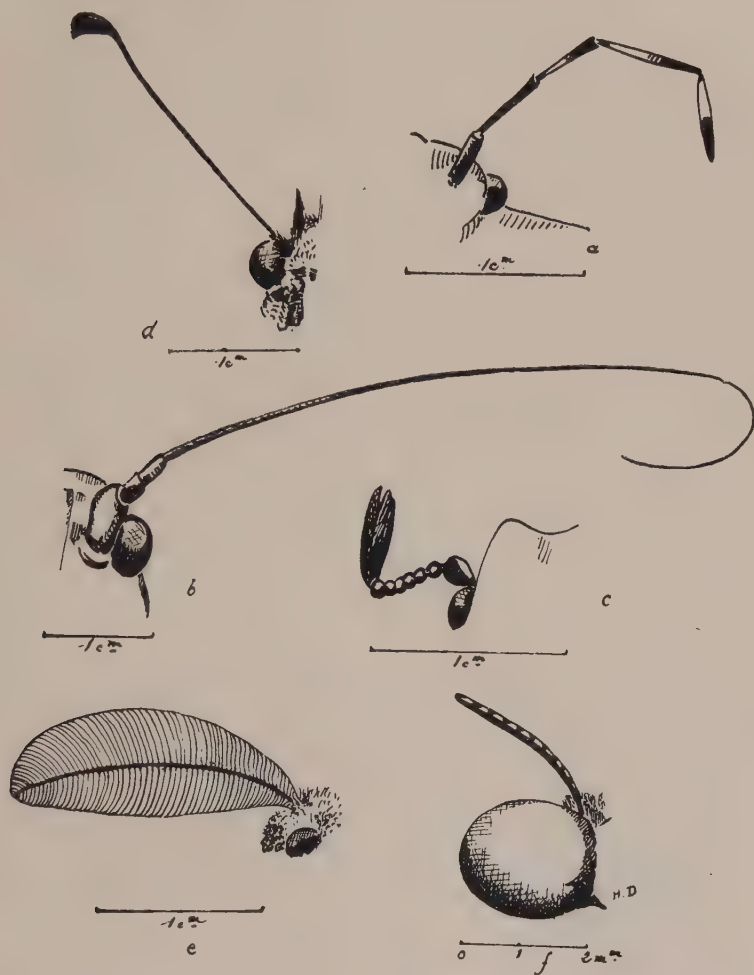


Fig. I à VI. — Quelques exemples d'antennes dans les divers ordres

- | | | |
|----|--|----------------------------|
| a) | Antenne de <i>Rhaphigaster griseus</i> | (Hémiptères Pentatomides) |
| b) | — <i>Locusta viridissima</i> | (Orthoptères Locustides) |
| c) | — <i>Cetonia aurata</i> | (Coléoptères Scarabaeides) |
| d) | — <i>Satyrus semele</i> | (Lépidoptères Nymphalides) |
| e) | — <i>Aglia tau</i> | (Lépidoptères Saturnides) |
| f) | — <i>Apis mellifica mâle</i> | (Hyménoptères Apides) |

Quelques exemples de modifications dans les pièces buccales des Insectes.

La forme *des yeux* et surtout la place qu'ils occupent sur la tête sont utilisés comme caractères.

Les antennes sont extrêmement variables de forme. A tel point qu'il est impossible d'en donner une description générale ; tout ce que l'on peut dire étant que dans certains cas cette forme peut servir à caractériser plusieurs Familles : les Lamellicornes, Longicornes, Clavicornes, etc... chez les Coléoptères ; les Bombycides, les Sphingides, etc... chez les Lépidoptères. (Fig. 1 à VI).

Le nombre des articles aux antennes subit de grandes variations suivant les groupes.

Bien que ce nombre soit typiquement de onze chez les Coléoptères, il descend à trois et même deux et même un dans quelques Genres de Platypides, Paussides et Clavigerides.

Chez les Orthoptères, le nombre des articles peut varier entre onze (quelques Phasmides) et cent cinquante (certaines Blattes).

Les Lépidoptères ont les antennes composées d'un très grand nombre d'articles, souvent si peu distincts qu'il est presque impossible de les compter ; il en est de même, en ce qui concerne les Hyménoptères de la tribu des Ichneumonides.

Chez les Diptères, on peut distinguer deux types : les Némocères (Tipulides) qui ont en général des antennes de quatorze à seize articles, et les Brachycères (Mouches) où le nombre des articles n'est jamais supérieur à trois.

Disons enfin que dans certains cas et pour certaines espèces, mâles et femelles n'ont pas le même nombre d'articles aux antennes.

Les pièces buccales. — Lorsque l'on étudie la constitution de la bouche dans la série entomologique, on constate que les organes qui la composent sont formés de façon très variable suivant les différents groupes et surtout suivant le mode de nutrition.

Certains Insectes, en effet, tels que les Hanneçons, les Carabes, les Staphylins (Coléoptères), les Libellules, les Phryganes, les Ephémères (Névroptères), et les Grillons, les Courtilières, les Forficules (Orthoptères), doivent broyer fortement les aliments solides dont leur nourriture se compose ; leur bouche est pour cela, armée de fortes mandibules et de mâchoires triturantes ; ils constituent la catégorie des Insectes *broyeurs*.

D'autres, au contraire, tels que les Punaises, les Cigales (Hémiptères), les Papillons (Lépidoptères), ne peuvent absorber qu'une nourriture liquide ; les pièces de la bouche se sont alors modifiées en conséquence et on a dans le premier cas les Insectes *piqueurs*, dans le second les Insectes *suceurs*.

Toutefois il existe tout un groupe d'Insectes dont la bouche est intermédiaire entre celle des broyeurs et celle des suceurs, c'est celui des Insectes *lécheurs*, comprenant les Guêpes, les Frelons, les Abeilles (Hyménoptères). (Fig. VII à XII).



Fig. VII et VIII. — De gauche à droite :

Têtes de Carabe (Coléoptères) et de Courtilière (Orthoptères), toutes deux du type broyeur.



Fig. ix et x. — De gauche à droite :

Têtes de Calopteryx (Nevroptères) et de Bourdon (Hyménoptères), la première du type broyeur et la seconde du type lécheur.



Fig. xi et xii. — De gauche à droite :

Têtes de Sphinx (Lepidoptères) et de Mouche (Diptères), toutes deux du type suçeur.

Enfin il faut encore remarquer que, chez certains Insectes, dont le mode de nutrition varie aux diverses phases de leur développement, la conformation de la bouche change avec

l'âge, ce qui montre bien que ces variations sont simplement adaptatives et qu'elles ne sont autre chose que des modifications d'un thème fondamental unique, le même pour tous les Insectes (1).

Tel est, par exemple, le cas des Lépidoptères : sous leur état de chenille, ils se nourrissent de substances végétales et leur bouche est conformée sur le même type que celle des Insectes broyeur ; mais lorsqu'ils deviennent Papillons, ils ne peuvent plus absorber que des liquides sucrés, formés par les glandes à nectar des fleurs et alors leur bouche se modifie ; elle prend l'aspect d'une sorte de trompe, ils sont devenus suceurs. C'est SAVIGNY (2) qui le premier, en 1816, dans son travail sur « les Animaux sans vertèbres », établit l'homologie des différentes pièces de la bouche chez les Insectes.

Les modifications les moins profondes se présentent dans l'ordre des Hyménoptères : les pièces de la partie supérieure de la bouche ne diffèrent presque pas des mêmes pièces chez les Insectes broyeur mais celles de la partie inférieure s'allongent fortement, l'ensemble devenant une sorte de trompe servant à aspirer les aliments liquides.

Par contre chez les Lépidoptères, les divers appendices de la bouche se modifient tellement que, pendant longtemps, on ne les a pas crus construits sur le même plan que ceux des Insectes broyeur. Ici la trompe cylindrique est formée de deux demi-gaines qui correspondent aux mâchoires des autres Insectes.

Chez les Diptères, la trompe représente aussi la lèvre inférieure modifiée, mais alors que chez les Mouches elle est terminée par deux tampons charnus qui fonctionnent comme des ventouses, elle est, chez les Moustiques non dilatée au sommet mais contient plusieurs soies rigides qui servent à l'insecte d'arme vulnérante et qui représentent aussi les mandibules et les mâchoires modifiées.

(1) Ch HOULBERT. Les Insectes.

(2) LELORNE DE SAVIGNY (J.). Mémoires sur les Animaux sans vertèbres. 1^{re} partie. Paris 1816 in-8°.

Quelle que soit la variété des organes que nous venons de décrire, les travaux d'AUDION de SAVIGNY, de BRULLE, ainsi que des expériences toutes récentes, ont montré que les antennes, les yeux, de même que les autres pièces de la bouche, n'étaient que les appendices des anneaux céphaliques, profondément modifiés et adaptés à des fonctions spéciales. Chacun d'eux possède donc la valeur morphologique d'un membre.

Chez la larve, les antennes se développent en même temps que les pattes et par le même processus ; elle représentent les membres profondément modifiés du deuxième anneau céphalique.

Un grand nombre de larves, chez les Coléoptères surtout (Carabiques, Staphylinides), nous montrent des antennes bifurquées à leur extrémité : disposition identique rencontrée normalement chez les Crustacés.

Yeux. — Ils peuvent être considérés comme des appendices du premier segment céphalique (ou anneau postérieur de la tête). Malgré l'opinion contraire de la plupart des auteurs, ils sont comme les antennes, dit le Professeur Houlbert, des membres modifiés ; une récente expérience de HERBST sur les Crustacés (Palaemon, Palinurus), le démontre nettement : lorsqu'on enlève un œil, dans certaines conditions déterminées, c'est une antenne qui se reconstitue à la place de l'œil détruit.

Notons enfin que l'on peut retrouver dans les pièces buccales des Insectes les principales subdivisions des membres des Crustacés (Boas) ; les coxopodites, basipodites et exopodites de ces derniers donnant par modifications chez les Insectes les mâchoires, les palpes, la ligule, etc...

Le Thorax et ses appendices

Le Thorax, qui constitue la division moyenne du corps, est formé, dans la grande majorité des cas, de trois segments dont les limites sont surtout bien distinctes en dessous. En

avant, le prothorax ; au milieu le mésothorax ; enfin le métathorax. (Fig. XIII).



Fig. XIII

Face inférieure d'un Orthoptère (*Forficulisa gigantea*). Cette espèce est voisine de celle désignée souvent, et bien à tort, sous le nom de « Perce-Oreille ».

Les trois parties du thorax y sont bien visibles : pro., méso., et métasternum, portant chacune à leur partie postérieure une paire de pattes.

Ces trois anneaux portent chacun, en dessous, une paire de pattes ; de plus (sauf chez les Diptères) le deuxième et le troisième (méso et métathorax) sont munis en dessus chacun d'une paire d'ailes bien développées.

Chaque anneau du thorax se compose d'une pièce médiane supérieure, le notum, d'une pièce inférieure, le sternum, et de pièces latérales, les pleures. D'où les noms fréquemment usi-

tés dans les classifications de pronotum, prosternum, mesosternum, etc...

Très fréquemment aussi le pronotum est la seule partie du thorax qui soit bien visible en dessus (prothorax), car les autres arceaux de la région dorsale sont presque toujours cachés par les ailes ou les élytres.

La forme et les dimensions des pièces du thorax sont extrêmement variables suivant les différents Ordres d'Insectes. Chez ceux qui marchent plutôt qu'ils ne volent (Coléoptères, Orthoptères, un grand nombre d'Hémiptères), le prothorax acquiert un très grand développement et se sépare, dans une certaine mesure, du méso et du métathorax.

C'est le contraire qui arrive chez les Insectes bons voiliers, tels que les Hyménoptères, les Lépidoptères, les Diptères, etc... ici, le méso et le métathorax, étroitement unis, prennent un développement énorme tandis que le prothorax est tout-à-fait réduit. La raison d'être de ces variations se comprend d'elle-même.

Pattes. — Elles sont donc, nous venons de le voir, au nombre de trois paires (une par anneau du thorax).

Chacune d'elles est reçue dans une cavité formée par les pièces pleurales du sternite correspondant, et est formée de cinq segments mobiles : hanche, trochanter, cuisse, jambe, et tarse. Ce dernier étant composé lui-même de cinq articles (le plus souvent) et se terminant généralement par deux griffes ou ongles recourbés.

Il est en général facile d'établir l'homologie entre les différentes régions de la patte des Insectes et celle des Crustacés.

La hanche correspond au coxopodite, le trochanter au basipodite, la cuisse au premier article de l'endopodite, la jambe au deuxième, le tarse au reste de cet endopodite.

Ce tarse, au point de vue de la classification, est la partie la plus importante de la patte ; toutefois ses nombreuses variations ne sont guères utilisées que dans l'Ordre des Coléoptères. Nous y reviendrons plus longuement lorsque nous

nous occuperons de la subdivision de cet Ordre en Familles.
(Fig. xiv à xx).

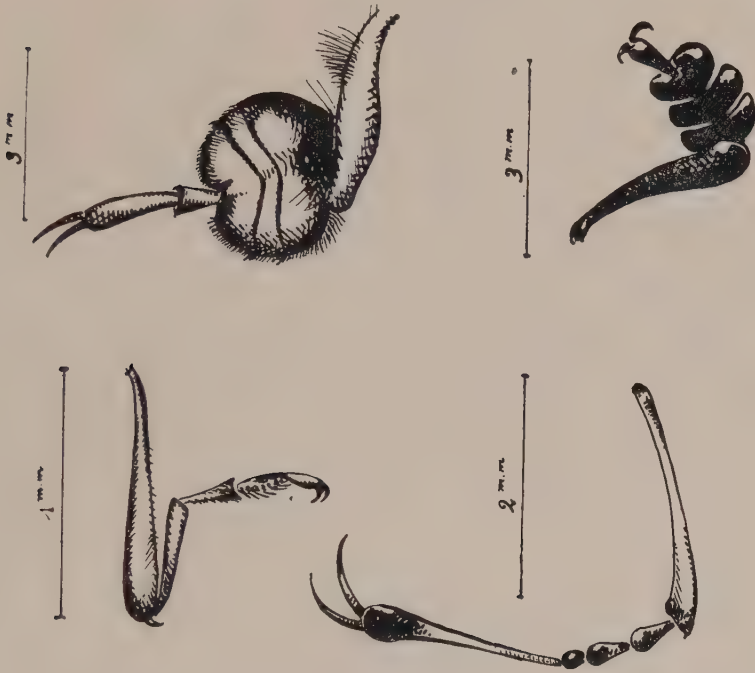


Fig. xiv à xvii

Les variations dans la forme du tarse chez les Coléoptères. —
De gauche à droite :

Tarse antérieur de *Dytiscus marginalis* L. (Dytiscidae). Les trois premiers articles sont chez le mâle très élargis et garnis en dessous de ventouses lui permettant de se fixer à la femelle lors de l'accouplement.

Tarse antérieur de *Timarcha tenebricosa* F. (Chrysomelidae). Articles courts appartenant évidemment à un insecte d'allure lente.

Tarse postérieur de *Psylliodes suturalis* Marsh. (Chrysomelidae) dont le premier article, très allongé permet à l'insecte de sauter à la manière des puces.

Tarse antérieur de *Macroplea appendiculata* Panz. (Chrysomelidae) montrant un allongement anormal du dernier article (onychium) qui permet à l'insecte de se maintenir constamment immergé, accroché sous les feuilles de certaines plantes aquatiques.



Fig. xviii à xx. — De gauche à droite :

Tarse antérieur ou plutôt tibia antérieur d'*Ateuchus sacer* L., car ici les mœurs fouisseuses de l'insecte ont amené la disparition des articles du tarse qui se réduisent à une simple épine.

Tarse postérieur de *Dytiscus marginalis* L., dont les cinq articles sont, comme chez tous les insectes aquatiques, en forme de palettes velues, propres à la natation.

Tarse postérieur d'*Eurynebria complanata* L., insecte des plages, à allure extrêmement rapide. (*Carabidae*).

Il est formé en principe de cinq articles dont la conformation est, là encore, en rapport avec les mœurs de l'Insecte.

Tarses allongés chez les Insectes sauteurs (Sauterelles, Altises, etc...) ou coureurs (Carabes, Staphilins) ;

Tarses aplatis et ciliés chez les Insectes nageurs (Dytiques, Gyrins) ;

Tarses aplatis et courts chez les Insectes à allure lente (Chrysomeles, Coccinelles) ; ou munis de ventouses pour favoriser l'adhérence (Mouches, Dytiques mâles).

Tarses inexistantes aux pattes antérieures des Insectes fouisseurs (Ateuchus).

On connaît aussi des Insectes chez lesquels les pattes antérieures, très réduites et repliées contre le thorax, ne servent plus à la marche ; elles échappent alors très facilement à l'observation et l'on se croirait, en présence d'Insectes pourvus de quatre pattes seulement (Lépidoptères diurnes : Vanesses, Nymphalidés).

Ailes. — Les ailes des Insectes sont constituées par deux replis membraneux de la peau, soutenus à l'intérieur par des nervures en chitine. Elles sont portées, comme les pattes, par les pièces du thorax, mais ne sont pas comme on pourrait le croire, les homologues des membres articulés.

Chez les Diptères elles prennent naissance sur le mésothorax, chez tous les autres Ordres, où il y en a deux paires, la première est portée par le mésothorax et la deuxième par le métathorax, mais jamais le prothorax ne porte chez les Insectes actuels d'appendices en dessus.

Il n'y a que chez les Insectes primitifs, parmi ceux qui vivaient dans les temps primaires, qu'une troisième paire d'ailes était alors fixée sur le pronotum.

La présence ou l'absence des ailes, leur nombre, leur forme, leurs dimensions relatives ont fournis des caractères extrêmement importants à la classification. Nous les résumerons dans le tableau suivant :

CLASSIFICATION DES INSECTES

d'après les caractères fournis par les Ailes

1° *Pas d'ailes*
(Thysanoures).

APTERES

2° *Deux ailes membraneuses seulement.*

DIPTERES

3 ^e Quatre ailes	Toutes	Nervures visibles	Ailes égales Ailes inégaies	NEVROPTERES
				HYMENOPTERES
	membraneuses	Nervures invisibles cachées par des écailles qui recouvrent les ailes.		LEPIDOPTERES
	Deux ailes supérieures dures et deux ailes inférieures membraneuses	Elytres semblables dans toute leur étendue	Ailes inférieures plissées en éventail	ORTHOPTERES
			Ailes inférieures pliées trans- versalement	COLEOPTERES
		Elytres dures à la base et membraneuses à l'extrémité		HEMIPTERES

Bien entendu, et pour presque tous les Ordres ainsi délimités, il y a des exceptions. C'est ainsi que certaines femelles de Lépidoptères sont aptères, que chez certains Névroptères (Ephémères) les ailes inférieures sont très petites, qu'enfin chez les Coléoptères les ailes membraneuses peuvent manquer complètement (nombreux Carabides), de même que les élytres (Phosphæus). Nous aurons l'occasion d'étudier ces variations dans la conformation des ailes quand nous aborderons la Classification des Coléoptères et nous verrons que non seulement la taille et l'aspect extérieur y jouent un rôle capital, mais encore la nervation.

Avant de quitter l'examen des pièces du thorax des Insectes il nous faut parler de certains petits organes observés seulement chez quelques Ordres. Il s'agit des paraptères, des patagia et du balancier des Diptères.

Paraptères. — Ce sont deux petites pièces chitineuses, de forme variable, que l'on observe sur le mesothorax des Diptères et des Hyménoptères. Chez les Diptères elles sont allongées, très étroites, et placées le long de la bordure inférieure de l'aile.

Chez les Hyménoptères, elles prennent généralement l'aspect de deux petites écailles et sont placées au-dessus de l'aile.

Ces pièces paraissent manquer chez les Coléoptères, les Orthoptères et les Hémiptères.

Patagia. — Ce sont deux appendices qui, chez les Lépidoptères, se trouvent sur les côtés du prothorax. Ils sont de forme ovale et erectiles et dans certains cas peuvent devenir très grands (*Geometra papilionaria*).

Ce sont des écailles creuses, remplies de sang, dans lequel baignent de nombreux rameaux trachéens, ainsi que l'a montré CHOŁODKOWSKI en 1884, mais l'on n'est pas d'accord sur leur signification morphologique ? Certains les considèrent comme des ailes prothoraciques atrophiées, d'autres n'y voient que des dépendances de la base de l'aile antérieure ; et, du fait qu'on en trouve de semblables (mais plus petites) sur le mesothorax de certains autres Lépidoptères, (*Agrotis pronuba*), ils soutiennent qu'ils sont seulement les homologues des paraptères.

Balanciers. — Tous les auteurs paraissent maintenant d'accord pour les considérer comme des ailes modifiées (occupant la place d'une seconde paire d'ailes) ; pourtant, et malgré l'opinion de JACQUELIN DU VAL (1), leur position véritable sur le troisième segment thoracique ou sur le premier segment abdominal n'a jamais été clairement élucidée.

Notons enfin qu'outre l'importante articulation des ailes avec le thorax, les deux paires d'ailes de certains insectes bons voliers présentent entre elles des modes d'union particuliers.

Chez un grand nombre d'Hyménoptères les ailes postérieures sont en quelque sorte accrochées aux ailes à l'aide d'un ensemble de petits harpons nommés hamuli.

Dans les Lépidoptères hétérocières, on trouve une disposition produisant le même résultat mais par un autre mécanisme : à la base des ailes postérieures existe une sorte de petite soie rigide (frein) qui s'engage dans une coulisse de l'aile supérieure.

Ces dispositions tendent incontestablement à synchroniser les mouvements des ailes.

(1) JACQUELIN DU VAL (C.). — *Genera* p. XC. Vol. I.

L'abdomen et ses appendices

L'abdomen comprend toute la partie du corps située en arrière du thorax. Il est toujours nettement métamérisé ; les anneaux qui le composent s'emboîtant les uns dans les autres du fait que leur diamètre diminue à mesure qu'on s'avance vers l'extrémité postérieure.

Le nombre de ces anneaux paraît être typiquement de dix. Il est de onze chez la plupart des embryons, ainsi que dans la famille des Orthoptères ; et de douze chez les embryons des Blattidés et Forficulidés.

Chez certains Insectes, et surtout chez les Coléoptères, la partie inférieure des premiers anneaux abdominaux est tellement refoulée par le métasternum qu'elle disparaît complètement et que, à première vue l'on ne découvre que six à sept segments à la partie inférieure, alors qu'à la face dorsale on en compte huit ou neuf.

C'est seulement par exception que l'abdomen des Insectes présente des appendices, du moins à l'état adulte. Leur présence chez un certain nombre de Thysanoures, chez certaines larves ou certains embryons permet de supposer que les ancêtres des Hexapodes devaient être pourvus de membres abdominaux.

Suivant leur structure et surtout suivant leur origine, on désigne ces appendices sous le nom de styles ou de cerques.

De chaque côté des anneaux abdominaux sont situés les stigmates, petits orifices disposés métamériquement et permettant la communication avec l'extérieur de l'arbre trachéen. Mais la disposition de ces stigmates varie selon que l'Insecte est adapté à la vie aérienne ou à la vie aquatique. Chez les Hydrophiles par exemple, qui sont de gros Coléoptères aquatiques, les stigmates thoraciques et abdominaux se ferment et les deux derniers seuls restent ouverts et continuent à fonctionner ; ce qui explique que périodiquement les Hydrophiles viennent puiser l'air à la surface de l'eau en se plaçant la tête en bas de manière à faire émerger l'extrémité de leur abdomen.

Chez certains Hémiptères aquatiques (Nèpes, Ranâtres), tous les stigmates abdominaux sont oblitérés sauf les deux derniers qui s'ouvrent au fond d'un tube allongé que l'Insecte fait émerger, là encore pour renouveler sa provision d'air, avant de regagner les fonds vaseux dans lesquels se passe son existence.

Enfin chez certaines larves de Névroptères, chez qui l'adaptation à la vie aquatique est complète, les stigmates disparaissent complètement et l'on trouve sur les côtés du corps des expansions variées, lamelles membraneuses ou filaments ciliés, au travers desquels s'effectuent les échanges gazeux. Ces organes, auxquels on a donné le nom de branchies trachéennes, se rencontrent également chez certains Coléoptères (*Gyrinus*, *Hydrophilus*) et chez un grand nombre de larves de Diptères (*Chironomus*). Cet Ordre est aussi le seul où ces organes s'observent chez les nymphes. Quant aux Lépidoptères, on ne connaît dans cet Ordre qu'un seul exemple de branchies, il est fourni par la larve de l'*Hydrocampa stratiotalis* qui vit dans les eaux stagnantes, sur les feuilles des plantes aquatiques.

A l'extrémité de l'abdomen sont situés les organes de la reproduction, mâles et femelles. Chacun de ces organes se composant des parties externes et des parties internes.

Les parties externes sont le pénis (dans le mâle) et la tarière ou l'aiguillon (chez la femelle).

Les parties internes sont les testicules (dans le mâle) et les ovaires (dans la femelle).

Ces divers organes ont fait l'objet d'études spéciales et leurs caractères ont conduit à des classifications sur lesquelles nous aurons à revenir lors de l'étude des Coléoptères.

SUBDIVISION DES INSECTES EN ORDRES

Auparavant, et si nous tenons compte seulement des caractères fournis par les ailes, les pièces de la bouche et la nature des métamorphoses, nous pouvons *classer* les Insectes de la façon suivante :

1° *Insectes primitifs, dépourvus d'ailes et sans métamorphoses.*

1° THYSANOURES

2° *Insectes pourvus d'ailes.*

Métam. incompl.	Pièces buccales conformées pour broyer	Quatre ailes sensiblement égales ; les inférieures possédant de nombreuses nervures :	2° ARCHIPTERES
		Quatre ailes inégales, les supérieures cornées et transformées en élytres :	3° ORTHOPTERES
	Pièces buccales conformées pour piquer.		4° HEMIPTERES
Métam. complètes	Pièces buccales conformées pour broyer	Quatre ailes ; les inférieures richement veinées.	5° NEVROPTERES
		Quatre ailes inégales ; les supérieures transformées en élytres :	6° COLEOPTERES
	Pièces buccales conformées pour broyer et lécher.		7° HYMENOPTERES
	Pièces buccales conformées pour piquer ou aspirer les liquides.	Deux ailes à écailles	8° LEPIDOPTERES
		Quatre ailes	9° DIPTERES

En résumé :

I° THYSANOURES.

Insectes de petite taille, sans ailes, sans métamorphoses. Corps velu, couvert d'écailles, avec, à son extrémité postérieure, des appendices ciliés de forme et dimension variables.

Les uns courant avec rapidité (Lépismes), les autres sauteurs (Podurelles). (Fig. XXI).

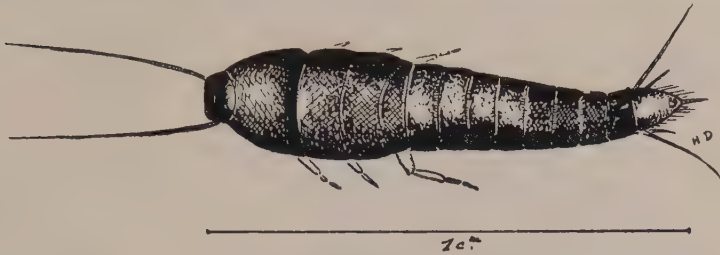


Fig. XXI Un Thysanoure : Le Lépidoptère du sucre.

La constitution de leurs pièces buccales permet de les rapprocher des Orthoptères et notamment des Blattes.

Nous citerons comme exemple de Thysanoure le Lépidoptère du sucre, brillant comme de l'argent, qui s'enfuit avec agilité lorsqu'on remue les vieux papiers conservés en placards humides.

2° ARCHIPTÈRES.

Insectes rangés autrefois parmi les Névroptères mais qui s'en distinguent par la plus grande simplicité de leurs métamorphoses. (Fig. XXII).



Fig. XXII

Exemple d'Archiptère : L'Ephémère.

On remarquera les antennes extrêmement réduites et par contre la longueur démesurée des pattes antérieures.

Appareil buccal conformé sur le type broyeur.

Ailes au nombre de quatre, à nombreuses nervures.

Exemples : En France les Ephémères et les Libellules ; en régions chaudes du globe, les Termites.

3° ORTHOPTERES.

Insectes paraissant dérivés des Archiptères.

Appareil buccal conformé sur le type broyeur.

Larves ayant de très près la forme de l'adulte ; ne passant pas par l'état de nymphe, privées d'ailes et d'organes génitaux.



Fig. xxiii

Un exemple d'Orthoptère : La Blatte ou Cafard.

L'Ordre des Orthoptères groupe des représentants qui, s'ils présentent des caractères communs, possèdent par contre, ainsi que le montreront les figures suivantes, des aspects bien différents.



Fig. xxiv

L'Ephippiger de la vigne (Orthoptères).

Espèce voisine des Sauterelles, Grillons et Criquets. J.-H. FABRE en a longuement étudié l'appareil musical, que l'on voit ici en arrière du thorax.

(L'aspect chiffonné de la partie inférieure de l'abdomen est dû à l'état de dessiccation de l'insecte).



Fig. xxv

Un autre exemple d'Orthoptère : la Courettelle vulgaire.

La larve a été figurée pour montrer sa ressemblance avec l'adulte; elle en diffère (et c'est le cas de toutes les larves à métamorphoses incomplètes) par l'absence d'ailes et d'organes de reproduction. Le thorax est proportionnellement plus volumineux que chez l'insecte parfait et les pattes antérieures sont plus grossières.



Fig. xxvi

Autre exemple d'Orthoptère : Le Phasme.

Ici, abdomen et thorax ont à peu près le même diamètre. On les séparera aisément l'un de l'autre en remarquant que, comme toujours, les pattes sont portées par les trois parties du thorax.

Ailes inférieures des adultes se pliant dans le sens de la longueur, à la façon d'un éventail ; les supérieures transformées en élytres.

Ordre d'autant mieux représenté qu'on s'approche de l'équateur, avec en France : les Forficules, les Blattes, les Mantres, les Phasmes, les Acridiens, les Locustes et les Grillons.

4° HEMIPTERES.

Insectes possédant, comme leur nom l'indique, des demi-élytres. (Fig. xxvii).



Fig. xxvii

Exemple d'Hémiptère : *Pyrrhocoris apterus* (Lygéides).

Bouche conformée pour piquer.

Métamorphoses incomplètes.

Larves différant de l'adulte, comme toujours, par l'absence d'ailes et d'organes génitaux. (Les ailes n'apparaissant qu'à l'avant-dernière mue).

Beaucoup d'Hémiptères ayant leurs quatre ailes semblables, on les a divisés en : Hétéroptères, à élytres ou mieux demi-élytres bien caractérisés (Punaises des bois) et en : Homoptères, dont les quatre ailes sont semblables (Cigales). C'est dans cet Ordre que se rangent également de nombreux parasites des végétaux. (Phylloxéra, Cochenilles).

5° COLEOPTERES.

Insectes dont les ailes de la première paire sont transformées en élytres. (Koleos étui et pteron aile). Ces élytres restent immobiles pendant le vol et servant seulement à recouvrir les ailes inférieures membraneuses (et fragiles) qui, au repos, sont repliées en travers (contrairement à celles des Orthoptères qui sont repliées en long).

Bouche conformée pour broyer. (Fig. xxviii).

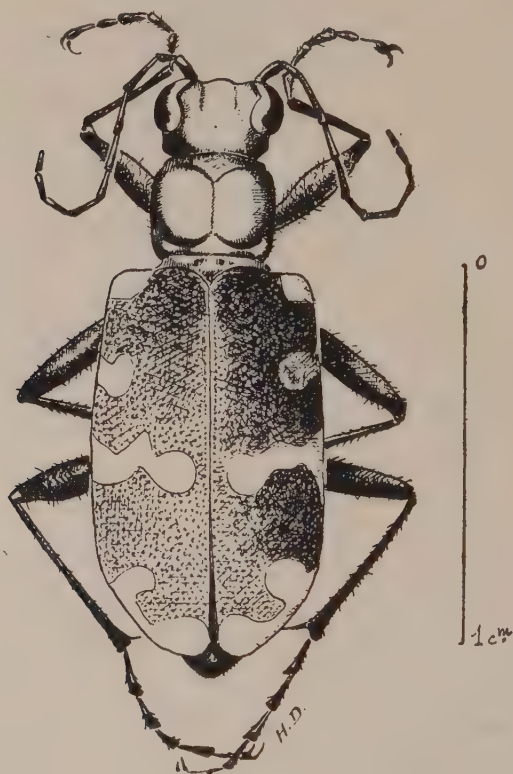


Fig. xxviii

Exemple de Coléoptère : Une Cicindèle (*Cicindela hybrida*).

Métamorphoses complètes.

Ordre très nombreux ne renfermant pas moins de cent mille espèces.

6° NEVROPTERES.

Insectes dérivant des Archiptères, dont ils présentent tous les caractères, mais ayant des métamorphoses complètes. (Fig. xxix).

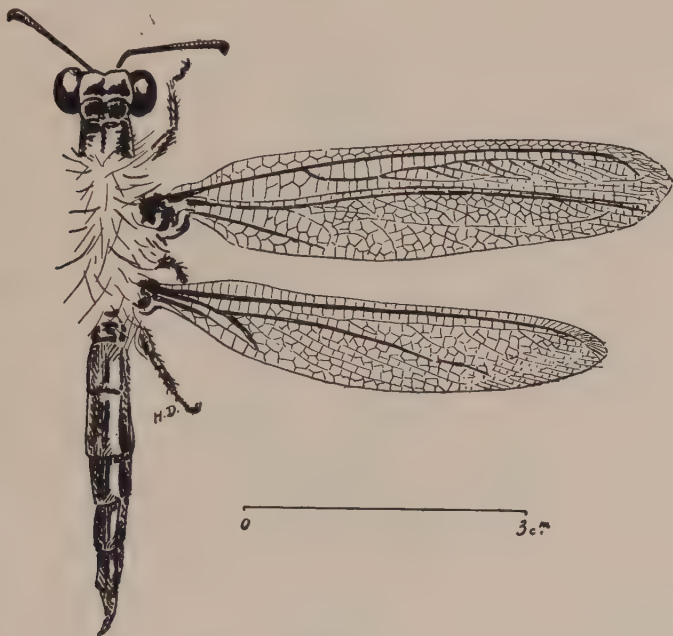


Fig. xxix

Exemple de Nevroptère : Le Fourmilion.

Cet insecte se rencontre, fixé le long des tiges ou des murs, les ailes repliées en toit sur le corps. Il se laisse capturer sans aucune résistance, à l'inverse des Libellules auxquelles, par ailleurs, il ressemble un peu. Celui qui est représenté ici porte dans notre Collection l'étiquette de capture : Le Cormier (Loire-Inférieure), 20 Août 1924.

Quelques-uns adaptés à la vie terrestre : Fourmilions, Ascalaphes, etc... D'autres ayant conservé les habitudes du type ancestral : Phryganes.

Appareil buccal du type broyeur, profondément modifié chez ces mêmes Phryganes où les mâchoires accolées tendent à se transformer en une sorte de courte trompe. (Caractères permettant de considérer les Phryganides comme les ancêtres des Lépidoptères surtout si l'on remarque que leurs ailes sont couvertes de poils).

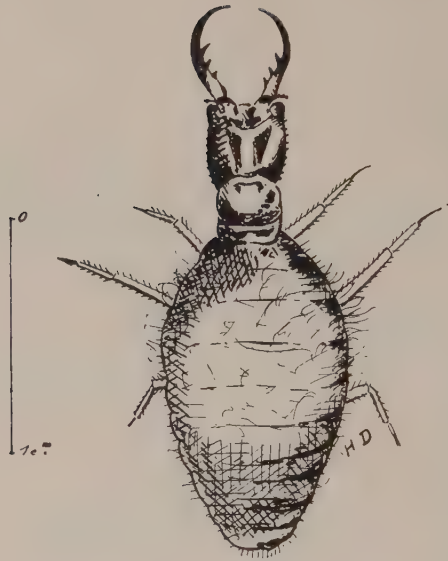


Fig. xxx

La larve du Fourmilion.

Cette larve, que nous avons fréquemment rencontrée (beaucoup plus souvent que l'adulte) en mai-juin, dans les terrains sablonneux secs en bordure de mer, a la curieuse propriété de pouvoir s'enterrer en quelques secondes grâce à l'extrême mobilité de ses pattes. Elle creuse ainsi dans les dunes de sable sec (condition essentielle) de petits cônes au fond desquels elle reste cachée, ne laissant dépasser que ses puissantes mandibules. Ces dernières saisissent aisément les petites proies qui s'aventurent sur les parois glissantes de cet entonnoir, lequel constitue un véritable piège.

7° HYMENOPTERES.

Insectes possédant quatre ailes transparentes ; les inférieures plus petites que les supérieures mais reliées en quelque sorte pendant le vol à ces dernières par une rangée de poils crochus. (Fig. xxxi).



Fig. xxxi

Exemple d'Hyménoptère : Un Ichneumon.

Ce genre d'Insectes vit en parasite, pendant sa vie larvaire, à l'intérieur des chenilles et des chrysalides de Lepidoptères. Nous avons figuré ici celle dont il est éclos.

Bouche du type lécheur (par transformation des mâchoires et de la lèvre inférieure) et broyeur (par la lèvre supérieure et les mandibules).

Métamorphoses complètes.

Insectes vivant souvent en société.

Exemples : Abeilles, Guêpes, Fourmis, Ichneumons.

8° LEPIDOPTERES.

En langage courant, tous les papillons.

Quatre ailes recouvertes d'une multitude d'écailles à couleurs très variées.

Bouche conformée sur le type suçeur, avec trompe s'enroulant en spirale pendant le repos et capable, par déroulement, d'atteindre le fond des corolles des fleurs.

Métamorphoses complètes. (La larve étant désignée sous le nom de chenille et la nymphe sous celui de chrysalide).

Ordre divisé en plusieurs sous-ordres : Papillons diurnes (Rhopalocères) et nocturnes (Hétérocères) les premiers ayant au repos les ailes relevées et les seconds les ayant horizontales. (Fig. xxxii).



Fig. xxxii

Exemple de Lépidoptère diurne : Le Papillon de l'aubépine.

En dehors de quelques Lépidoptères utiles (Ver à soie), la plupart sont très nuisibles à cause de la voracité de leurs chenilles.

9° DIPTERES.

Insectes munis seulement de deux ailes. (La paire antérieure). Celles de la paire postérieure se retrouvant sous forme de petites massues ou *balanciers* recouvertes d'une petite écaille nommée *cuilleron*. Ces petits balanciers étant indispensables aux Mouches pour qu'elles puissent diriger leur vol.

Bouche conformée pour aspirer les liquides.

Métamorphoses complètes.

Larves presque toujours apodes (Asticots) ; chrysalide ovoïde ne laissant voir, à la surface de son tégument, aucun des organes de l'insecte parfait.

Beaucoup de Diptères sont parasites (Aestres) ; d'autres par leurs piqûres (Moustiques) ou les germes qu'ils emportent avec leurs pattes (Mouches) peuvent être de dangereux agents de propagation (Paludisme, Maladie du sommeil, etc...) (Fig. xxxiii).

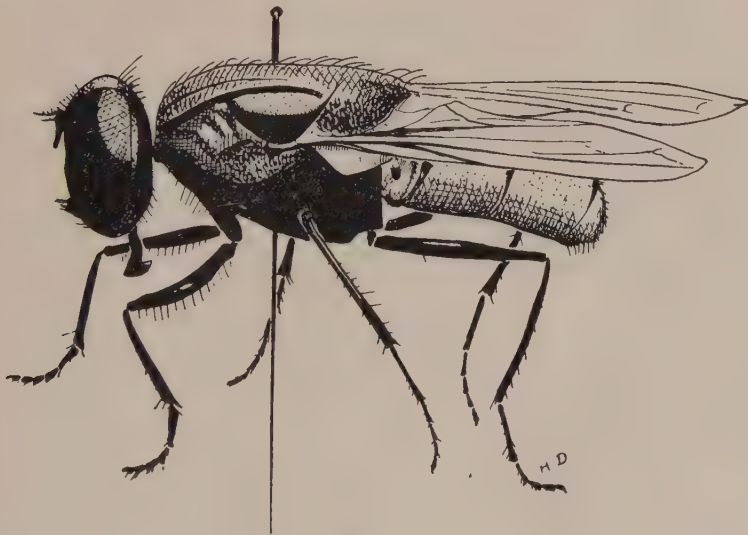


Fig. xxxiii

Exemple de Diptère : La Mouche domestique.



L'ORDRE DES COLÉOPTÈRES

L'examen des caractères généraux des Insectes était indispensable pour permettre de situer dans cette grande Classe l'Ordre des Coléoptères.

Comme nous venons de le voir, ces derniers y occupent en somme une place bien distincte et se séparent nettement des Ordres voisins.

Mais alors que pour arriver à ce résultat il nous a suffi de recourir uniquement à la morphologie externe, et aux métamorphoses, nous devons, avant de prétendre à une classification satisfaisante des Coléoptères, procéder avec plus de minutie.

Une classification parfaite serait une classification intégrale, c'est-à-dire établie sur *tous* les caractères définissables, entre lesquels il s'agirait de *trouver une harmonie supposée préétablie*. On va voir ce qu'il faut penser d'une pareille utopie et, réciproquement, tout ce qu'il est possible de découvrir dans l'examen attentif des faits.

La systématique des Coléoptères a déjà utilisé un grand nombre de Caractères, mais dans des degrés de connaissance très inégaux et suivant des méthodes qui n'ont pas toujours été disciplinées.

On a eu recours à la morphologie externe, à la nervation des ailes, à la structure de l'organe copulateur mâle, à l'anatomie des organes génitaux internes, au nombre des ganglions de la chaîne ventrale, aux caractères des larves, au régime alimentaire, à la Paléontologie.

Nous allons voir quel parti l'on a pu tirer de ces diverses études. Après quoi nous en comparerons les résultats.

I. — La Morphologie externe

La morphologie externe des Coléoptères (à l'état adulte) réunit un ensemble de caractères très anciennement connus et, aujourd'hui encore, les mieux étudiés.

On peut dire que ce sont les instruments usuels de la systématique ; et que, en attendant les recherches plus modernes, fondées sur la nervation alaire, l'anatomie interne, les caractères larvaires, etc..., ce sont eux qui ont été utilisés, dans l'établissement des principales divisions de l'Ordre, par les premiers entomologistes.

Les principaux de ces caractères sont tirés des antennes, des pièces maxillaires, des hanches, des trochanters, des tarses et de l'abdomen.

Nous allons les passer rapidement en revue.

La TÊTE.

Elle se compose d'une partie fixe, formée par la soudure de diverses pièces, et de plusieurs parties mobiles. (Fig. xxxiv).

En dessus, d'arrière en avant, le *cou*, le *vertex*, le *front*, et l'*épistome*.

En arrière des yeux, les *tempes*.

C'est sur le vertex que sont placés les ocelles (yeux lisses dont sont pourvues quelques espèces.)

De chaque côté du front, les *yeux*.

A noter que l'épistome est généralement petit, laissant à découvert les organes de la bouche, mais que parfois aussi il se développe suffisamment pour cacher complètement ceux-ci, (Cétoines).

Sur les côtés de l'épistome, entre les yeux et la base des mandibules, les *joues*, en général très courtes, souvent nulles, parfois aussi très allongées (Rhynchophora). Elles font suite aux tempes, dont elles sont séparées par les yeux, mais il arrive que ces deux parties de la tête sont réunies par une étroite

lame cornée (canthus), qui traverse l'œil, le séparant en deux en apparence, c'est le cas chez les Gyrinidae,

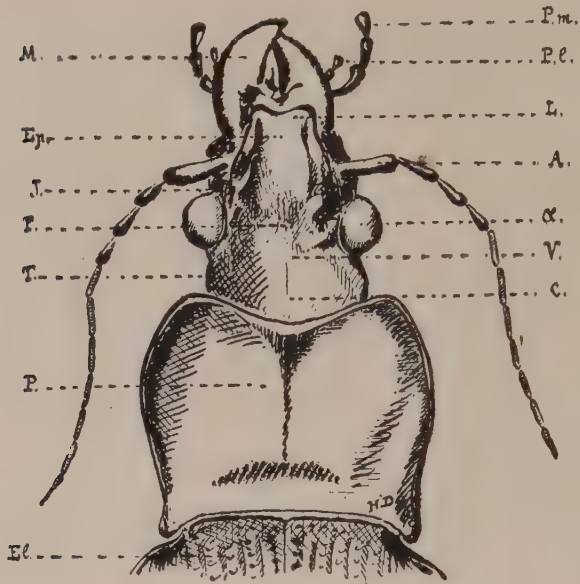


Fig. xxxiv

Tête de *Carabus violaceus* L. (Face supérieure) montrant les diverses parties de la tête d'un Coléoptère :

M., mâchoires ; P. m., palpes maxillaires ; P. l., palpes labiaux ; L., labre ; Ep., épistome ; J., joues ; F., front ; Oe., œil ; V., vertex ; T., tempes ; C., cou ; P., pronotum ou corselet ; El., élytres.

On remarquera les antennes A, dont les quatre premiers articles sont luisants et plus ou moins en forme de massues alors que les suivants sont mats et plus allongés ; cette disposition est très fréquente chez les Carabidae.

En dessous, également d'arrière en avant, la *face inférieure du cou*, la *pièce basilaire* ; et la pièce prébasilaire, cette dernière terminée par le *menton*. (Fig. xxxv).

Les parties mobiles de la tête sont les pièces buccales.

Ces dernières comprennent : la lèvre supérieure ou *labre*, les *mandibules*, les *mâchoires* et la *lèvre inférieure*.

A la base des mâchoires sont insérés les *palpes maxillaires*. Dans quelques familles on remarque une seconde paire de palpes, plus courts formés au dépens des mâchoires et insérés sur le côté externe de celles-ci.

La lèvre inférieure comprend deux parties : le *menton*, qui termine la pièce prébasilaire, et la *languette* ou *ligule*. Cette dernière, placée en avant et au-dessus, est souvent peu visible ou même totalement cachée ; mais dans certains genres, chez les Lucanes par exemple, elle est fortement exserte ; elle sert de base à une autre paire de palpes, dits *labiaux*.

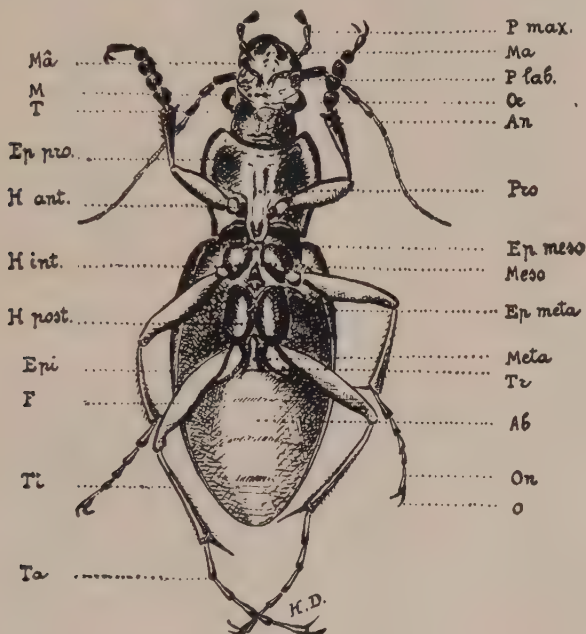


Fig. xxxv

Face ventrale de *Carabus auratus* L. mâle.

Mâ., mâchoires ; M., menton ; T., tempes ; Ep. pro., épimère prothoracique ; H. ant., Hanche antérieure ; Epi., épipleure ; F., femur ; Ti., tibia ; Ta., tarse ; P. max., palpes maxillaires ; Ma., mandibules ; P. lab., palpes labiaux ; Oe., œil ; An., antennes ; Pro., prosternum ; Ep. meso., épimère mesothoracique ; Meso., mesosternum ; Ep. meta., épimère metathoracique ; Meta., metasternum ; Tr., trochanter ; Ab., abdomen ; On., onychium ; O., ongles.

On remarquera les articles aplatis des tarses antérieurs (caractère commun à tous les mâles de Carabidae), le développement des tarses intermédiaires et postérieurs qui permet à ces insectes une grande agilité ; et la puissance de leurs mâchoires, du fait de leur régime carnassier.

En outre, on remarque parfois à sa base deux appendices latéraux, saillants en forme de pinceaux des deux côtés du menton et nommés *paraglosses*.

La tête a comme appendices les *antennes*, insérées de façon variable par rapport aux yeux.

Celles-ci ont le plus souvent onze articles, de forme et de dimensions extrêmement variables.



Fig. xxxvi

Quelques formes d'antennes de Coléoptères.

Elles peuvent être filiformes (Carabus) ; claviformes (Silpha, Necrophorus, Bryaxis) ; irrégulières (Meloe) ; serriformes (Velleius) ; lamellées (Melolontha) ; fusiformes (Aleochara) ; pectinées (Pyrochroa) ou présenter, en dehors de ces dernières, des formes très diverses.

On les dit capillaires, lorsqu'elles sont formées d'articles extrêmement ténus (Habrocerus) ; moniliformes, quand leurs articles sont globuleux (Rhyssodes) ; coudées, quand le premier article est très long et que le reste de l'antenne forme un angle avec lui (Otiorhynchus) ; dans ce cas le premier article porte le nom de *scape*, et ceux qui suivent, jusqu'à la massue terminale, celui de *funicule* ; quant à la massue elle peut être solide, c'est-à-dire composée d'articles plus ou moins soudés entre eux (Hister), perfoliée (Necrophorus), ou feuilletée (Melolontha).

Le THORAX.

Il se compose de trois parties principales, formées chacune de plusieurs pièces plus ou moins étroitement soudées entre elles : ce sont d'avant en arrière, le *prothorax*, le *mésothorax*, et le *métathorax*.

Chacune de ces divisions comprend une partie supérieure, ou *tergum* et une partie inférieure, ou *sternum*, réunies par des pièces latérales ou *pleures*.

Le *prothorax* est la partie la plus largement visible de dessus ; son tergum, qui a reçu le nom de *pronotum* ou *corselet*, s'étend de la tête aux élytres. Sa forme et sa sculpture sont des caractères très importants, comme on le verra par la suite. (Fig. xxxvii).

En dessous, le *prosternum*, partie médiane dans laquelle s'ouvrent les cavités cotyloïdes antérieures destinées à recevoir les hanches de la première paire de pattes ; il est souvent très étroit entre ces cavités, parfois prolongé par une apophyse postérieure en arrière des hanches. Sur les côtés sont les *épimères* formés par le repliement des bords du pronotum.

Le *prothorax* est articulé sur le *mésothorax*, mais celui-ci, le *métathorax* et l'abdomen forment un ensemble rigide, où seuls les segments abdominaux jouissent d'une mobilité plus ou moins grande.

Le *mésothorax*, au repos, n'est visible de dessus qu'au milieu de la base des ailes, sous forme d'une pièce triangulaire, le *scutellum* ou *écusson* ; cette pièce peut parfois être complètement cachée.

C'est de chaque côté de cette partie que prennent naissance les ailes antérieures ou *élytres*.

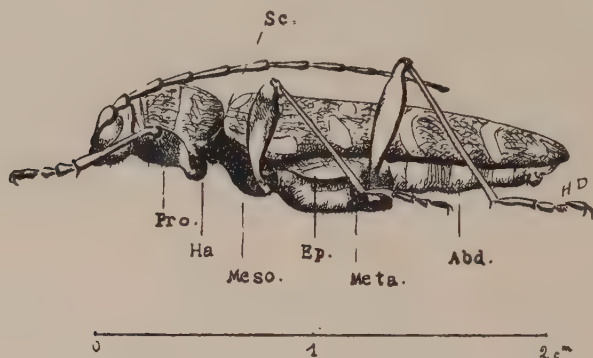


Fig. xxxvii

Clytus Arcuatus L. (Coléoptère Cerambycides).

Pro., Prothorax, dont la partie supérieure constitue le pronotum ou corselet. Sa partie inférieure ou prosternum porte les hanches (Ha) de la première paire de pattes.

Méso., Mésothorax, dont la partie inférieure ou mesosternum porte les hanches des pattes intermédiaires et dont la partie supérieure sur laquelle s'articulent les élytres, est presque entièrement cachée par ces dernières, ne laissant paraître que le scutellum (Sc.).

Méta, Métathorax ; constitué également par le métasternum portant les hanches de la troisième paire de pattes, et le métanotum sur lequel s'articulent les ailes inférieures, cachées par les élytres.

Le Mésothorax est articulé avec le prothorax tandis qu'il est soudé au Métathorax.

Ep., Epimères (métathoraciques). Abd., Abdomen, dont la partie inférieure des anneaux (sternites) est seule visible, l'autre (tergites) étant recouverte par les élytres.

En dessous la partie médiane s'appelle le *mésosternum* : de chaque côté de cette pièce sont placées les cavités cotyloïdes médianes où s'insèrent les pattes intermédiaires ; sur les côtés deux paires de pièces, réunies entre elles par des sutures plus ou moins distinctes, les *épimères* et *épisternes* mésothoraciques.

Le *métathorax*, qui fait suite au précédent, est toujours entièrement caché, en dessus par les ailes ; sa face inférieure est constituée par le *métasternum* auquel sont attachées les pattes postérieures, les *épimères* et *épisternes* métathoraciques.

L'ABDOMEN.

Il est composé d'un nombre variable de segments, tous formés d'une pièce dorsale, ou *tergite*, et d'une pièce ventrale, ou *sternite*, réunies par une membrane plus ou moins distinctes qui en permet la distension lorsqu'elle est nécessaire ; au bord de cette membrane s'ouvrent les *stigmates*.

Le plus souvent les tergites sont cachés par les ailes ; il n'en reste parfois de visibles que les deux derniers, qui ont reçu les noms de *propygidium* et de *pygidium*.

Les PATTES.

Elles sont chacune composées de cinq parties, la *hanche*, le *trochanter*, le *fémur*, le *tibia*, et le *tarse*. (Fig. xxxv).

Le tarse est composé d'un nombre variable d'articles, de cinq à deux. Le dernier s'appelle *onychium*, à cause des ongles par lesquels il est terminé.

La forme des tarses varie beaucoup, de même que les dimensions respectives de leurs articles : souvent les antérieurs ; et même les intermédiaires, sont dilatés chez les mâles et pourvus en dessous de brosses de squamules ou même de ventouses, qui au moment de l'accouplement servent au mâle à se maintenir sur le dos de la femelle (Dytiscidae). (Fig. xiv).

Les tarses postérieurs peuvent être aplatis latéralement et être plus ou moins longuement ciliés, de façon à servir efficacement d'organes natatoires.

Les AILES.

Des deux paires d'ailes dont sont pourvus les Coléoptères, la plus importante, au point de vue systématique, est l'inférieure formée d'une membrane parcourue par des nervures.

La paire supérieure est cornée, plus ou moins chitinisée : ce sont les *élytres*. Ceux-ci sont le plus souvent mobiles et la ligne suivant laquelle ils se juxtaposent, au repos, se nomme la *suture* ; mais ils peuvent être soudés en cet endroit, auquel cas les ailes membraneuses font presque toujours défaut.

Les élytres, on s'en rendra compte par les figures ci-dessous (Fig. xxxviii et xxxix), peuvent avoir les formes les plus variées.

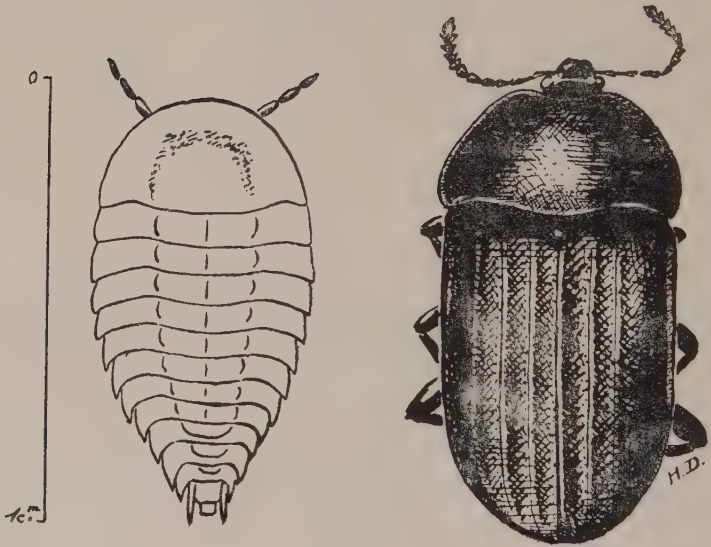


Fig. xxxviii

Le Silphe obscur (*Silpha obscura* L.) et sa larve.

Quant à la nervation, très variable, des ailes membraneuses, elle fera l'objet du chapitre suivant.



Fig. xxxix

Le Staphylin odorant (*Staphylinus olens* MULL.).

Presque tous les insectes de la famille des Staphylinides, à laquelle appartient celui-ci ont des élytres très réduits qui, contrairement à la règle chez les Coléoptères, ne recouvrent pas les anneaux de l'abdomen.

Ils abritent toutefois une paire d'ailes inférieures normalement développées et il est toujours curieux d'assister aux efforts faits par l'insecte pour replier celles-ci lorsqu'il se pose. Curieux également de constater qu'au même jour et à la même heure les Staphylinins s'envolent aussi rapidement que des Mouches ou bien fuient à terre selon qu'ils sont placés au soleil ou à l'ombre.

Ce sont ces mêmes Coléoptères qui ont l'habitude de redresser l'abdomen en se cambrant sur leurs pattes, chaque fois qu'ils se croient inquiétés.

L'allure qu'ils prennent ainsi, et qui peut paraître agressive, leur vaut d'être presque invariablement gratifiés d'un coup de talon par le jardinier ignorant alors que toutes les espèces de cette famille sont utiles.

II. — La nervation des ailes

Les nervures sont des tubes ou des baguettes de chitine, placées entre les deux membranes de l'aile, et destinées à donner à celle-ci une plus grande rigidité (1).

Suivant leur grosseur et leur direction, mais surtout suivant leur mode de développement, on doit d'après les récents travaux de C. W. WOODWORTH (2) distinguer trois espèces de nervures : (Fig. XL).

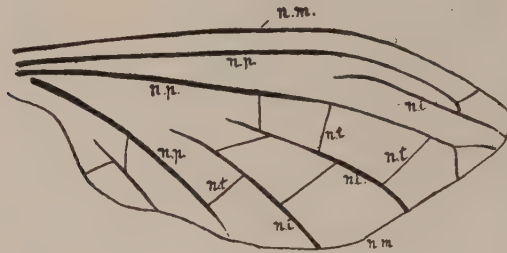


Fig. XL

Aile théorique. (Schéma d'après les idées de WOODWORTH).

np., nervures principales (partant de la base).

ni., nervures indépendantes (entre les principales mais prenant naissance au bord de l'aile).

nt., nervures transverses.

nm., nervures marginales.

1° Les nervures principales. (Partant de la base de l'aile et s'avancant plus ou moins loin vers le sommet).

2° Les nervures indépendantes. (Naissant au bord de l'aile, surtout vers son extrémité libre, entre les principales et se dirigeant vers la base).

3° Les nervures transverses. (Partant à angle droit des précédentes et les reliant dans toute l'étendue de l'aile).

(1) MAC LEAY les appelait des pterygostia (os de l'aile).

(2) WOODWORTH (C. W.) The wings veins of insects (*University of California publications. Technical Bulletins*, vol. I 1906, Sacramento gr. in-8°).

Il ne saurait plus être question aujourd'hui, comme l'ont fait pourtant beaucoup d'entomologistes, d'admettre un plan commun de nervation alaire chez les Insectes ; les interprétations très diverses des auteurs en ce qui concerne l'homologation des nervures, montrent suffisamment que ce plan n'existe pas.

Une seule chose est certaine, c'est le besoin pour chaque Insecte de réaliser un appareil de locomotion aussi exactement adapté que possible aux conditions de son existence.

Si pour les Insectes d'un même groupe ce besoin a créé des ressemblances, il n'y a rien qui puisse surprendre un naturaliste ; que ces caractères une fois acquis, puissent se transmettre héréditairement, cela est encore naturel ; mais rien de plus ne nous paraît devoir être cherché dans les aspects si variés de la nervation des ailes.

Si l'on veut cependant étudier comparativement les différents types de nervation, on peut diviser les Insectes en trois groupes :

1° Les *NEUROPTERES*. — Comprenant toutes les anciennes formes fossiles désignées sous le nom de Palaeodictyoptères par SCUDDER.

Groupe caractérisé par la prédominance des nervures primaires, avec riche développement du réseau transversal.

2° Les *ELYTROPTERES*. — Groupe qui incontestablement n'est pas naturel au point de vue systématique, en ce sens qu'il n'y a aucun motif de croire à des relations de parenté entre tous les groupes rassemblés sous cette dénomination.

Le nom choisi exprime seulement que les ailes antérieures, toujours plus ou moins incrustées de chitine, présentent une tendance à la disparition des nervures.

Ce groupe comprend les Orthoptères (Blattidés et Forficulidés inclus), les Hémiptères (sauf les Homoptères), et les *Coléoptères*.

3° Les *NEOPTERES*. — Groupe — comprenant les Hyménoptères, les Lépidoptères et les Diptères actuels — assez naturel mais dont les relations sont difficiles à saisir si l'on

ne remonte pas jusqu'aux ancêtres neuroptériques. Ici le nombre des nervures est relativement petit ; toutes les veines transversales sont spécialisées et sont devenues presque aussi constantes et aussi importantes que les veines longitudinales.

En ce qui concerne plus spécialement les Coléoptères, de nombreux entomologistes, surtout étrangers, se sont spécialisés dans l'étude de leur nervation alaire (1).

Leurs travaux ont été analysés et condensés par A. D'ORCHY-MONT, en 1920, mais il ressort malheureusement de cette étude que les divers auteurs, après avoir décrit telle ou telle nervation caractéristique de tel ou tel groupe, ne sont tombés nullement d'accord sur l'interprétation des dites nervations et par conséquent sur la place qu'il convenait d'attribuer en systématique au groupe correspondant.

D'autre part s'étant la plupart du temps ignoré les uns les autres ils ont désigné bien entendu les diverses nervures fondamentales sous des noms variés ce qui fait que pour la compréhension de tels ouvrages on doit dresser d'abord un tableau de la synonymie des termes employés et que l'on n'est pas toujours certain d'avoir traduit les idées de l'auteur.

Parmi les diverses théories qui, comme nous venons de le dire, empêchent par leur imprécision, d'interpréter les diverses nervations, citons celle de WOODWORTH, qui croit que les ailes sont des spécialisations hypodermiques du méso et du méthorax, essentiellement similaires chez tous les Insectes, et qui se sont développées par quelque processus indirect, conformément à une autre théorie, qui lui paraît probable, celle de GEGENBAUR, d'après laquelle les ailes sont supposées dériver indirectement de branchies trachéennes. Cette transformation aurait passé par l'étape d'un organe intermédiaire et transitoire dans le genre de celui offert par les plaques protectrices articulées qui recouvrent les branchies trachéennes de certains Ephémérides non adultes.

C'est une nécessité d'ordre mécanique qui aurait fait naître la nervation alaire primitive.

Cette théorie avait déjà été soutenue par PACKARD en 1898.

(1) Voir Index bibliographique concernant la nervation alaire.

Quant à COMSTOCK et NEEDHAM ils émettent l'hypothèse que les nervures reproduisent plus ou moins fidèlement l'arrangement d'un système de trachées plus primitif ; l'utilité relative des nervures comme annexes de l'organe du vol étant considéré comme le principal facteur, lequel en détermine le nombre, la position et le caractère.

Quoiqu'il en soit la nervation alaire des Coléoptères peut se rattacher à trois modes. C'est GANGLBAUER qui l'a fait remarquer le premier — correspondant à ses Caraboidea, à ses Staphylinoidea et à l'ensemble des Coléoptères.

Mais de même que la morphologie externe nous avait amenés à grouper des Coléoptères qui par ailleurs ne paraissaient pas devoir être placés côte à côte, de même la nervation des ailes ne peut que nous permettre la création de vastes sous-Ordres sans limites bien nettes ou tout au moins sur la netteté desquelles les auteurs ne sont pas encore d'accord.

Ces trois types dont GANGLBAUER a réussi à préciser les formules alaires sont les types Adephage, Polyphage cantharidiforme, et Polyphage staphyliniforme. (Fig. XLI à XLVI).

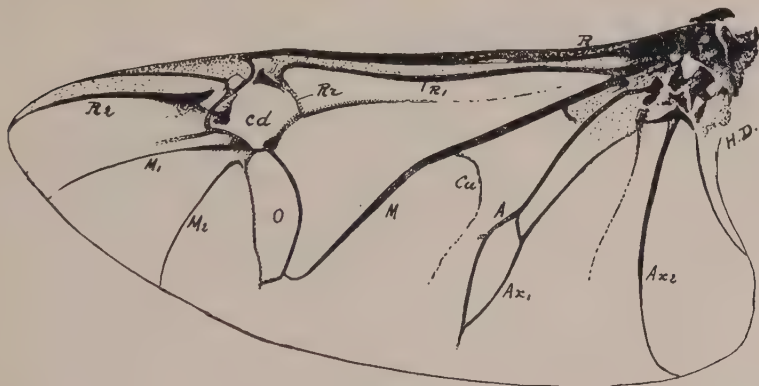


Fig. XLI

Aile inférieure de *Dytiscus marginalis* L. (Coléoptère Dytiscidae).
type Adephage.

M., nervure médiane.

M 1., M 2., nervures médianes secondaires.

Rr., rameau récurrent caractéristique des Adéphages.

R., R1., R2., nervures radiales.

A., nervure anale proprement dite.

Ax1., Ax2., nervures anales axillaires.

cd., cellule discoidale.

o., oblongum.

cu., nervure cubitale.

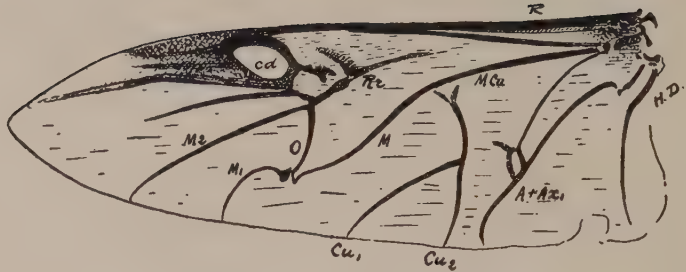


Fig. XLII

Aile inférieure de *Cicindela hybrida* L. (Coléoptère Cicindelidae). Type Adephage.

Nervures désignées de la même façon que dans la figure précédente. On remarquera seulement qu'ici la nervure cubitale est plus formée et ramifiée en deux branches Cu_1 et Cu_2 ; que d'autre part l'oblongum n'est pas fermé, ce qui est une exception dans le type Adéphage.

La nervure MCu donnant naissance à la médiane et à la cubitale est qualifiée de médio-cubitale.

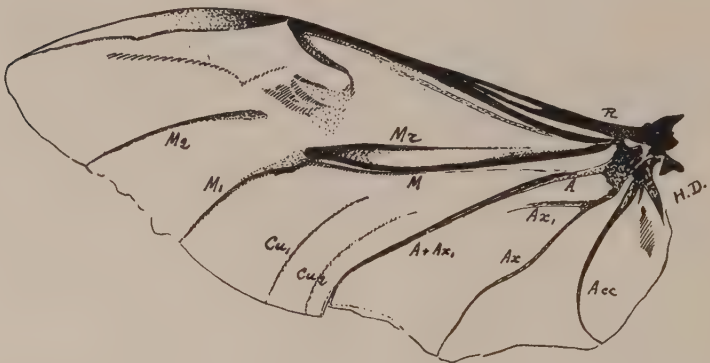


Fig. XLIII

Aile inférieure de *Lucanus cervus* L. (Coléoptère Lucanidae). Type Polyphage cantharoïde.

Mr., rameau récurrent caractéristique des Polyphages.

M., nervure médiane.

R., nervure radiale.

Cu_1 , Cu_2 ., nervures cubitales secondaires issues de la cubitale (ici effacée).

A., nervure anale.

Ax., nervure anale axillaire.

Acc., nervure accessoire.

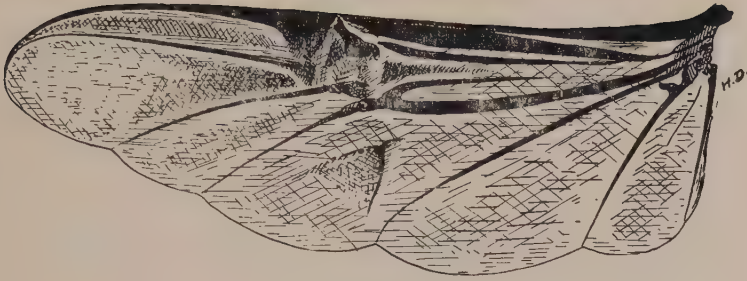


Fig. XLIV

Aile inférieure de *Cetonia aurata* L. (Coléoptère Scarabéidae). Type Polyphage cantharoïde.

On retrouve dans l'aile de cet insecte sensiblement les mêmes nervures que celles de la figure précédente sans qu'il soit besoin de les désigner à nouveau.

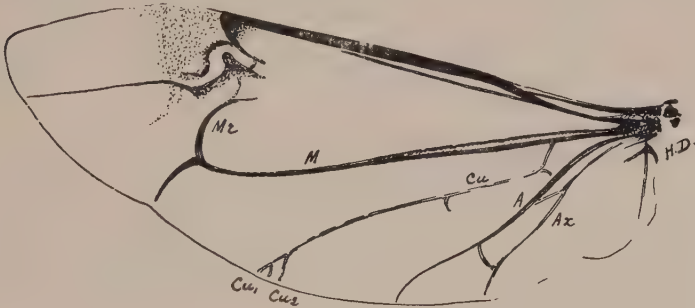


Fig. XLV

Aile inférieure de *Cerambyx Scopoli* FUSL. (Coléoptère Cerambycidae). Type Polyphage cantharidiforme.

Mêmes nervures chez cet insecte, dont l'aile représente un troisième exemple du type.

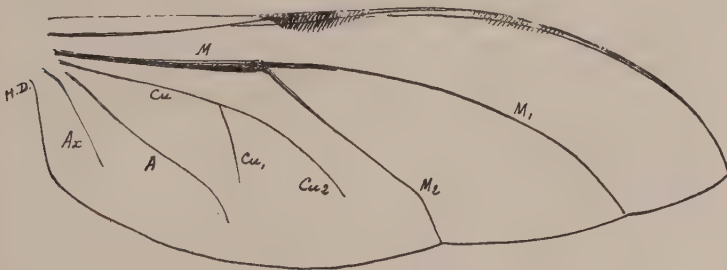


Fig. XLVI

Aile inférieure de *Necrophorus vespillo* L. (Coléoptère Silphidae). Type Polyphage staphylinioïde (ou staphyliniforme).

M., nervure médiane avec rameaux médians M1., M2.

Cu., nervure cubitale avec rameaux cubitaux Cu1., Cu2.

A., nervure anale.

Ax., nervure anale axillaire.

Caractéristique de ce type : pas de rameau récurrent.

Le type Adephage est caractérisé par la présence d'une cellule discoidale, plus ou moins polygonale, unie par une ou deux transverses à la deuxième nervure médiane, de sorte que la cellule médiane correspondante est fermée au milieu (oblongum).

Les deux autres types, correspondant aux Polyphages, sont dépourvus de cellule discoidale, et leurs cellules, à part quelquefois les postérieures, sont entières d'un bout à l'autre.

On distingue : le type Staphyliniforme, dépourvu de cellules basales, où la première nervure médiane est très forte, interrompue vers le milieu de l'aile, la seconde entière très ondulée et sans rapport avec la première cubitale, et le type Cantharidiforme, pourvu de cellules basales, et d'un plus grand nombre de cellules anales, où la première médiane est faible, la seconde entière, moins ondulée et donnant naissance à la première cubitale.

Malheureusement, et comme nous venons de le dire, si l'on quitte les têtes de ligne, c'est-à-dire ces types ou la configuration de nervures s'est le mieux conservée, et que l'on étudie les formes dérivées surtout chez les insectes de petite taille, on arrive à des résultats extraordinaires et des plus discutables.

On découvre que les Clambidae doivent être compris dans les Adephages, que les « Corticaria » viennent s'insérer dans les « Bostrychoidea », alors que les autres Lathridiidae tombent parmi les « Cisoidea », que les anciens Clavicornia (Cucujoidea) se partagent entre les Haplogastra (Rhizophagidae, Monotomidae, Nitidulidae...), les Diversicornia (le plus grand nombre) et les « Dryopiformia » (Mycetophagidae, Cerylon, Corylophidae, Coccinelloidea), etc...

Certes les caractères de la nervation alaire ont une grande valeur dans l'élaboration de la taxonomie naturelle, mais on ne doit pas oublier qu'ils sont évidemment influencés par des facteurs purement mécaniques (Masse de l'organisme, résistance de l'air, etc...). Ceci est suffisant pour expliquer leur variabilité, les résultats auxquels ils aboutissent et montrer qu'on ne doit y avoir recours qu'avec prudence.

Un caractère, en effet, ne vaut que par sa précision et sa fixité. Il doit être abandonné dès qu'il perd l'une ou l'autre.

De même si, en systématique, un seul caractère s'oppose à tout un ensemble de caractères de valeur comparable, il doit leur céder et ceux-ci seuls doivent être retenus comme criteriums.



Fig. XLVII

Aile de la Mouche domestique. (*Diptère*).

Cette aile n'a été représentée que pour permettre la comparaison avec celles des Coléoptères ci-dessus décrites.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE CONCERNANT
LA NERVATION ALAIRE

- ADOLPH (G. E.), 1880. *Über Insektenflügel* (Nova Acta Leop. Carol. deutschen akad. der Naturf., Bd. 41, Pars 2, n° 3, pp. 213-191, mit 6 Taf.).
- BERLESE (A.), 1909. *Gli Insetti*, I, p. 225 à 245.
- BONDROIT (J.) 1911. Note sur les genres *Pteroloma* et *Apatetica* (Col.) Ann. Soc. Ent. Belg., LV, p. 365-369.
- BRAUER (F.), et REDTENBACHER (J.), 1888. *Ein Beitrag zur Entwicklung des Flügelgeäders der Insekten* (Zool. Anzeig. II Jahrg., pp. 443-447).
- BURMEISTER (H.), 1854. *Untersuchungen über die Flügeltypen der Koleopteren* (Abh. Nat. Ges. Halle, II, 3, p. 125-140, mit I Taf).
- COMSTOCK (J. H.) et NEEDHAM (J. G.), 1898-1899. *The wings of Insects* (Amer. Naturalist., XXXII, 1898, pp. 43-48, 81-89, 231-257, 561-565 ; XXXIII, 1899, pp. 117-126).
- ENDERLEIN (G.), 1912. *Insekten des Antarkto-Archiplatea Gebietes* Kungl. Svensk. ak. Handlingar, XLVII, n° 3).
- EVERTS (E.), 1899-1903. *Coleoptera neerlandica*, I (1899) II et supplément (1903).
- FORBES, W. T. M. *The wing folding patterns of the Coleoptera*. Journ. New-York Entom. Soc XXXIV, 1926, p. 42-115, pl. VII-XVIII.
- ° GANGLBAUER (L.), 1892-1904. *Die Käfer von Mitteleuropa*, I (1892), II (1895), III (1899), IV, I (1904).
- GANGLBAUER (L.) 1903. *Systematisch-Koleopterologische Studien* (Münchener Koleopt. Zeitsch., I, pp. 271-319.
- HANDLIRSCH (A.), 1906-1908. *Die fossilen Insekten* ; mit 51 Taf.
- HEER (O.), 1847. *Insektenfauna der Tertiärgebilde von Öeningen und Radoboj*, I, pp. 75-94.
- HORN (W.), 1908. *Cicindelinae*, I. Heft, chap. 6, *Unterflügel : Aderung und Faltung*, in : *Wytzman Genera Insectorum*.
- IACOBSON, 1905. Les Coléoptères de Russie et de l'Europe occidentale I, p. 17, 18. (En russe).
- KEMPERS (K. J. W.), 1900-1903. *Het adersysteem der kevervleugels* (Tidschrift voor Entomologie, XLII (1900), pp. 180-208, XLIII (1900), pp. 172-199, XLIV (1902), pp. 13-39, XLV (1903), pp. 53-71 mit 9 platen.).

- KEMPERS (K. J. W.) (non daté). *Afbeeldingen van keervleugels niet afgedrukt in het Ydtschrift voor Entomologie, evenwel beschreven indat tydschrift* (15 feuilles polygraphiées).
- KOLBE (H.), 1901. *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Koleopteren nebst Grundlagen zu einem System und zur Systematic derselben* (Archiv für Naturgeschichte ; Beiheft : Festschrift für Eduard von Martens, pp. 98-112, 128-141, Taf. II, III, fig. 14-22).
- KOLBE (H.), 1911. *Die Vergleichende Morphologie und Systematik der Coleopteren*, in : Premier Congrès international d'Entomologie, II, pp. 41-68.
- LAMEERE (A.), 1900 a. Notes pour la classification des Coléoptères (Ann. Soc. Ent. Belg. XLIV, p. 365).
- LAMEERE (A.), 1900 b. Manuel de la Faune de Belgique, II.
- LAMEERE (A.), 1903. Nouvelles notes pour la classification des Coléoptères. (Ann. Soc. Entom. de Belg., XLVII, p. 155-165).
- MEINERT, 1880. Sur l'Homologie des élytres des Coléoptères (Entomol. Tidskrift, I, p. 168).
- D'ORCHYMONT (A.). La nervation alaire des Coléoptères (Ann. Soc. Ent. de Fr. 1920. vol. LXXXIX).
- PEYERIMHOFF (P. de), 1902 a. Note sur la position systématique des *Cupedidae* (Bull. Soc. Ent. Fr. pp. 206-208).
- PEYERIMHOFF (P. de), 1902 b. Sur la nervation alaire des *Caraboidea* et spécialement du genre *Omma* (ibid., p. 330-332).
- REDTENBACHER (J.), 1886. *Vergleich. Stu. üb. de Flügelgeäder Ins.* (Ann. KK. nat. Hofmuseums Wien, 1, 3, pp. 153-231, mit 12 Taf.).
- REITTER (E.), 1908. *Fauna germanica*, I, p. II.
- ROGER (O.), 1875. *Das Flügelgeäder der Käfer*, Erlangen.
- SPULER (A.), 1891. *Zur Phylogenie und Ontogenie des Flügelgeäders der Schmetterlinge* (Zeits. f. wiss. Zool., III, p. 597).
- WOODWORTH (C. W.), 1906. *The wing veins of Insects*. University of California Publications, technical Bulletins, Collge of agriculture, Agricultural Experiment station, Entomology, I, n° 1, pp. 1-152, Sacramento.
-

III. — La structure de l'organe copulateur mâle

H. BEAUREGARD (1), dans son ouvrage sur les Insectes vésicants (Paris 1890) a écrit : « L'appareil copulateur des Insectes vésicants, bien que présentant suivant les genres et espèces, des différences assez sensibles, consiste généralement en un étui extérieur solide, corné, renfermant une sorte de gouttière également cornée, mais moins résistante, dans laquelle pénètre le conduit éjaculateur.

Ce dernier s'y élargit en un tube chitineux constituant la verge.

A vrai dire, c'est une structure sensiblement analogue que l'on trouve chez tous les Coléoptères, structure qui a fait l'objet d'une remarquable monographie de SHARP et MUIR en 1912.

On peut dire que si ce travail a apporté une quantité de confirmations et permis beaucoup de généralisations, il a fait par contre surgir de nombreux points de controverse. (2).

Les auteurs ont distribué les Coléoptères en huit séries : Byrrhoidea, Caraboidea, Cucujoidea, Staphylinoidea, Malaco-dermata, Tenebrionoidea, Scarabaeoidea, Phytophagoidea, dont la composition s'accorde généralement avec les autres criteriums de la systématique.

Mais à côté de cela elle a exclus de certaines Familles des Genres qui y paraissaient tout à fait à leur place, et prétendu éloigner les uns des autres des Genres qui jusqu'ici étaient pour de nombreuses raisons placés côte à côte.

En résumé, là encore il est impossible de compter sur cette méthode seule pour résoudre tous les problèmes posés par la classification, mais on doit reconnaître qu'elle est précieuse pour différencier entre elles les espèces d'un même genre quand les caractères morphologiques de ces espèces sont iden-

(1) H. BEAUREGARD, ancien Professeur à la Faculté de Pharmacie de Paris, y a laissé, non seulement une documentation considérable, échelonnée de 1876 à 1890 sur les organes génitaux des Vertébrés et Invertébrés, mais encore une admirable collection d'Insectes. La valeur de celle-ci est rehaussée par les captures et préparations effectuées par lui à Sérignan, en compagnie de son collègue et ami J.-H. FABRE.

(2) Il ne faut pas oublier que des espèces évidemment distinctes par ailleurs peuvent avoir des organes sexuels à peu près identiques.

tiques. C'est le cas notamment pour les espèces des genres *Catops* (Silphidae), *Philonthus* (Staphylinidae) etc... qui, sans les caractères tirés de la forme du pénis (1), sont indifférenciables.

Les figures ci-contre donneront un aperçu de cette diversité de forme.

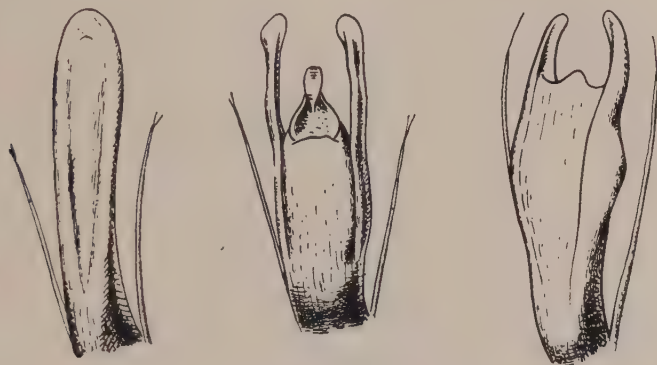


Fig. XLVIII

Diverses formes de pénis chez les Coléoptères du G. *Catops*.

De gauche à droite : Penis de *Catops neglectus* Kr. ; de *Catops nigrita* Er. ; et de *Catops quadraticollis* Aubé.

Avant de terminer ce bref exposé nous signalerons qu'également le pygidium de certains Coléoptères, c'est-à-dire le dernier anneau de leur abdomen peut avoir les conformations les plus diverses.

Nous en avons figuré ci-dessous quelques exemples. (Fig. L).

On se demande comment ces pièces accessoires, qui ne sont, nous insistons sur ce point, que des modifications du dernier segment abdominal, sans rapport avec l'organe copulateur lui-même, ne sont pas un obstacle réel à la fécondation chez les insectes qui en sont doués.

Faut-il voir dans ces conformations bizarres l'explication du fait, souvent observé par nous, que les accouplements se

(1) Le mot verge employé par BEAUREGARD est plus souvent remplacé aujourd'hui par celui de pénis.

font sur le côté et que les manœuvres qui en résultent sont un obstacle à la reproduction de l'espèce ?

Toujours est-il que ces Coléoptères sont rares et que nous ne les avons jamais capturés qu'en très petit nombre, même en temps et lieux tout à fait favorables.



Fig. XLIX

Les espèces du Genre *Malthodes* KIESW., ci-dessus représenté, ont toutes sensiblement le même faciès. Elles mesurent de 3 à 6 millimètres de longueur. Il en existe une quarantaine pour la faune française. Elles ne sont déterminables que si l'on observe les formes très variées de l'armure génitale du mâle (voir figure suivante).

Les femelles ne peuvent être différenciées si elles ne sont capturées lors de l'accouplement. L'espèce figurée ici a été prise au hasard dans notre Collection.

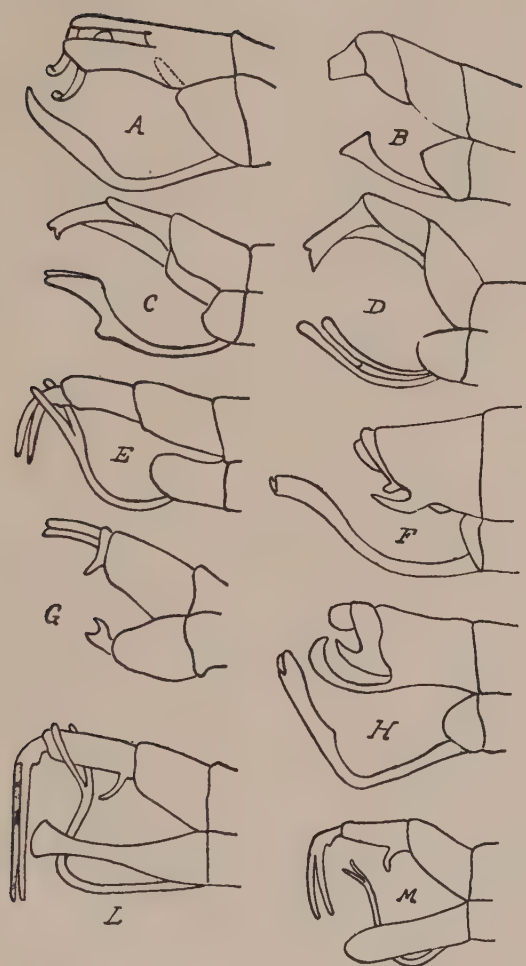


Fig. 1

Conformation du dernier anneau abdominal chez :

- | | |
|-------------------------------------|---|
| A <i>Malthodes maurus</i> LAP. | F <i>Malthodes flavoguttatus</i> KIESW. |
| B <i>Malthodes marginatus</i> LATR. | G <i>Malthodes brevicollis</i> PAYK. |
| C <i>Malthodes dysticus</i> KIESW. | H <i>Malthodes dispar</i> GERM. |
| D <i>Malthodes guttifer</i> KIESW. | L <i>Malthodes spathifer</i> KIESW. |
| E <i>Malthodes atomus</i> KIESW. | M <i>Malthodes lobatus</i> KIESW. |

d'après PORTEVIN.

Ce genre de Coléoptères appartient à la Famille des Cantharidae, désignée dans de nombreux ouvrages sous le nom de Telephoridae (faisant partie du groupe des Malacodermes).

A noter que le nom de Cantharis avait été donné par LINNÉ au Telephorus de DEGEER et que lorsqu'on a, par application de la loi de priorité, redonné au Telephorus DEGEER le nom de Cantharis L. la cantharide des vésicatoires, longtemps baptisée Cantharis, a porté de nouveau (par application de cette même loi) le nom que lui avait donné *Fabricius*, à savoir *Lytta*. Celle-ci fait d'ailleurs partie d'une autre Famille à téguments mous, les Meloidae, ces deux Familles : Cantharidae et Meloidae n'ayant entre elles (à part la mollesse de leurs téguments) aucun caractère commun qui permette de les rapprocher l'une de l'autre. Les Cantharidae, comme il sera dit à la fin de ce travail, faisant partie des Cantharoidea et les Meloidae des Cucujoidea.

IV. — L'anatomie des organes génitaux internes chez les deux sexes

Cette étude a été entreprise par EMERY, 1885-86, p. 652, par BORDAS, 1900, p. 283-432, et reprise par KOLBE en 1901, p. 124 et GANGLBAUER en 1903, p. 276.

Elle a permis de constater une fois de plus la distinction essentielle qui existe entre les Adephages et les Polyphages.

Les Adephages ont des testicules tubuleux et des ovaires « méroïstiques », c'est-à-dire que les groupes d'ovules y alternent avec des groupes de cellules nutritives.

Les Polyphages ont des testicules folliculés et des ovaires « holoïstiques », c'est-à-dire à groupes d'ovules contigus, avec un seul groupe de cellules nutritives terminales.

Bien entendu, ces organes présentent une prodigieuse polymorphie ; cette grande variété de formes n'a pu être utilisée pour une systématique détaillée, et les auteurs les ont réunies en deux types primordiaux, relativement simples, autour desquels ils ont groupé, malgré leur apparente complexité, toutes les autres.

Cette façon de procéder a fait réunir des familles parfois assez éloignées les unes des autres.

Nous résumerons ici par quelques schémas les types caractéristiques des deux grands sous-ordres : Adephaga et Polyphaga. (Fig. LI à LIV).

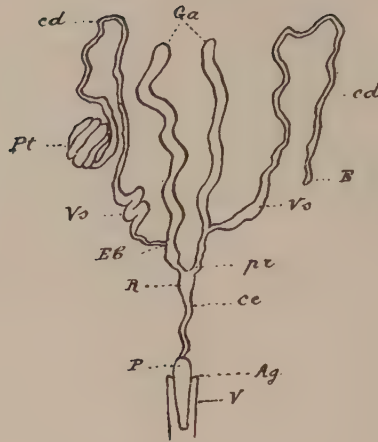


Fig. LI

Schéma général (d'après BORDAS) des glandes génitales mâles des Coléoptères à testicules simples et tubuleux (type Adephaga).

Pt., peloton testiculaire ; E., extrémité libre et arrondie du testicule ; c'est vers l'extrémité initiale que se forment les spermatozoides ; cd., canal déférent renflé vers sa partie terminale pour former les vésicules séminales Vs. ; Ga., glandes annexes ou accessoires, larges, cylindriques, sinueuses et recevant les canaux déférents en Eb. ; pr., portion rétrécie des glandes annexes ; ce., conduit éjaculateur, renflé à sa partie initiale R. ; Ag., armure génitale, comprenant le pénis et un ensemble de pièces chitineuses recouvrantes latérales, valves ou paramères V.

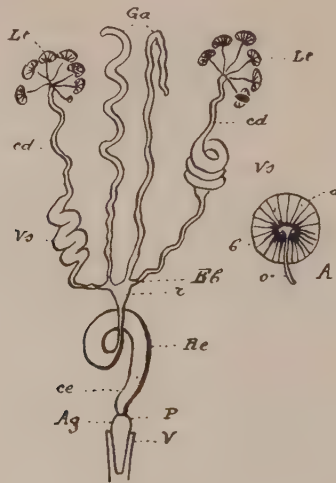


Fig. LII

Ensemble (d'après BORDAS) de l'appareil génital mâle des Coléoptères à testicules composés et fasciculés (type Polyphaga). Cette figure

demi-schématique concerne l'Oxythyrea (Buprestides). C'est sur ce type que sont construits les appareils génitaux mâles des Scarabéides, Lucanides, Chrysomelides (sauf quelques genres), Curculionides, Cerambycides, etc...

Lt., capsules ou lobules testiculaires ; A., un des lobules testiculaires représenté à part, avec son enveloppe commune, b, ses ampoules spermatiques a et son canalicule déférent o ; cd., canal déférent, dilaté vers son milieu pour former les vésicules séminales Vs ; Ga., glandes annexes, se fusionnant presque toujours en Eb avec l'extrémité terminale des canaux déférents ; ce., conduit éjaculateur, avec sa légère dilation antérieure r et son renflement cylindrique ou vésiculiforme Re ; Ag., armure génitale.

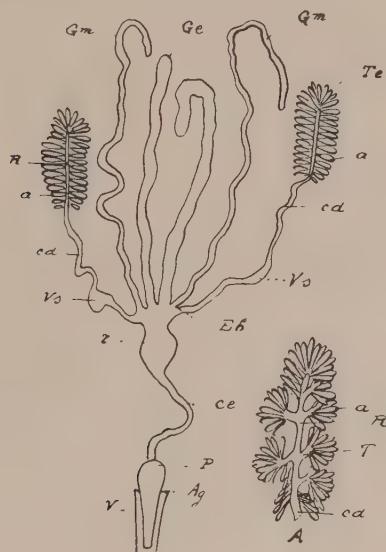


Fig. LIII

Schéma général d'appareil génital mâle des Coléoptères à testicules composés et disposés en grappes. Dans cette deuxième série du second groupe, le nombre des glandes annexes est égal ou supérieur à deux paires.

Type Polyphaga. (*Tenebrionidae*, *Staphylinidae*, *Hydrophilidae*, *Silphidae*, *Coccinellidae*, *Cantharidae*, *Cleridae*, *Elateridae*, etc...). Te., testicule en grappe, formé d'une série de vésicules spermatiques a, sessiles ou faiblement pédicellées, s'ouvrant directement dans le réservoir collecteur central R ; cd., canal déférent avec son renflement formant la vésicule séminale Vs ; Ge., glandes annexes (*ectadénies*) débouchant directement à l'extrémité inférieure évasée r du canal éjaculateur ce. ; Gm., glandes annexes (*mésadénies*) allongées, sinueuses, cylindriques, parfois pelotonnées et généralement en rapport, en Eb, avec l'extrémité terminale du canal déférent ; Ag., armure génitale ; A., testicule disposé en grappe composée.

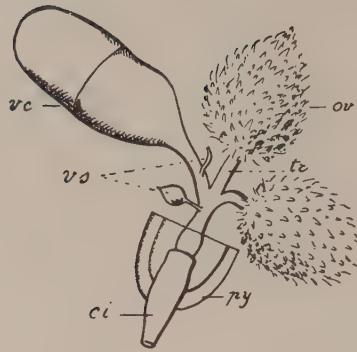


Fig. LIV

Organes génitaux internes femelles de *Lytta vesicatoria* L. (d'après BEAUREGARD).

ov., ovaire.

vc., vesicule copulatrice.

vs., vaisseaux sébifiques.

tr., trompes.

ci., canal intestinal coupé et renversé.

py., dernier segment abdominal (*pygidium*) dans lequel s'engage l'oviducte formé par la réunion des canaux des organes précédents.

V. — Le nombre des tubes de Malpighi

Les premiers anatomistes, Léon DUFOUR notamment (1824-1825) et LATREILLE (*Règne animal* de Cuvier, 2^e édit., IV, 1829, p. 355) s'en sont servi déjà dans la classification.

SCHIEDTE (1844-45 et 1845, p. 198-200) a insisté sur la valeur de ce caractère en taxonomie générale et en a fait l'une des bases de la distinction entre les « Necrophaga » (Staphylinioidea) et les anciens « Clavicornia » (Cucujoidea).

KOLBE (1901, p. 125-126) a mis au point les données fragmentaires que l'on possédait à ce sujet.

Enfin MAX POLL (1932) a apporté les précisions suivantes, dont M. de PEYERIMHOFF a souligné l'importance et la nouveauté dans les termes suivants :

Trois dispositions fondamentales dans les tubes de Malpighi des Coléoptères :

1) le type tétranéphrique simple, soit 4 tubes parfois soudés deux à deux en anse par leurs extrémités distales, mais libres dans le coelome : Adephaga, Staphylinioidea, Lamellicornia, Cantharoidea, Melyridae (? en partie), Elateridae ;

2) le type hexanéphrique simple, soit 6 tubes également libres et ansés ou non : Histéridae, Hydrophyloidea, Dascilloidea, Dryopoidea (? en partie) + Byrrhoidea (1) ;

3) le type cryptonéphrique, soit 6 tubes à extrémités distales appliquées sur la région terminale de l'intestin postérieur et recouvertes avec lui par une membrane periintestinale. Cette disposition est celle de tous les autres groupes : Buprestidae, Cleroidea sauf Melyridae, Bostrychoidea, Cucujoidea, Phytophagoidea. La Cryptonéphridie avait déjà été vue par Léon DUFOUR. C'est M. POLL qui a signalé sa généralité et lui a donné ce nom.

(1) Les terminaisons en *a* sont réservées aux groupes de Familles. Celles en *ae* aux Familles.

Si la valeur globale de ces résultats est incontestable, certaines divergences entre les observateurs et certaines « exceptions » bien surprenantes réclament d'autres interprétations et sans doute aussi de nouvelles recherches :

Tandis que les Parnus ont 6 tubes, les Helminthidae, qui en sont si voisins à tous points de vue, n'en ont, selon L. DUFOUR et A. LAMEERE, que 4.

Tandis que les Malachius sont tétranéphriques (POLL), les Dasytes, d'après HOLMGREEN, seraient hexanéphriques et d'après un mode dérivé du cryptonéphridisme.

De même pour les Buprestidae dont certains, selon L. DUFOUR, auraient 4 tubes ansés, tandis que d'autres, selon le même auteur et selon les anatomistes récents (MARCUS, POLL), en ont 6, du type cryptonéphrique. Ce dernier caractère conduit M. POLL (1932, p. 57, 64, 65) à éloigner les Buprestidae des autres Sternoxia, pour les rapprocher des Clavicornia.

A la vérité, ce rapprochement est en discordance complète avec la majorité des autres caractères, et comme il est vraisemblable d'attribuer une certaine relation entre la structure de l'appareil rénal et le régime alimentaire, le « cryptonéphridisme » n'a peut-être pas ici la valeur taxonomique essentielle qui lui est conférée.

De même pour les genres Eledona, Hypophloeus, Sitaris, tetranéphriques selon L. DUFOUR, alors que les autres Tenebrionidae et le genre Meloe (POLL) sont hexanéphriques cryptonéphridiés.

L. DUFOUR donnait au genre Hydrophilus 4 tubes seulement. Mais les recherches de M. POLL, qui ont porté sur les genres Helophorus, Hydrobius, Hydrous, Hydrophilus, Cyclo-notum et Sphaeridium, établissent que les Hydrophilidae sont réellement et constamment hexanéphriques.

SCHIOEDTE (1845, p. 198) considérait le genre Hister comme tétranéphrique, contrairement aux constatations de D. DUFOUR. M. POLL a vérifié que ces insectes ont 6 tubes ansés 2 à 2, et si cette disposition est constante dans la famille, elle apportera une forte confirmation à la parenté des Histeridae et des Hydrophilidae, si bien indiquée déjà par les caractères larvaires.

Enfin les *Donacia* (*D. simplex* selon L. DUFOUR, *D. cinerea* selon M. POLL), à la vérité hexanéphriques comme les autres *Phytophaga*, échappent, et échappent seuls, à la cryptonéphridie : leurs tubes sont libres à l'extrémité distale. M. POLL admet que cette conformation exceptionnelle est due au régime aquatique, attendu qu'on ne connaît aucun Coléoptère aquatique qui soit cryptonéphridié.

Ajoutons que les recherches récentes démontrent la constance du nombre des tubes de Malpighi dans la larve et dans l'imago d'une même espèce. Ainsi les *Helodidae* adultes sont hexanéphriques, et, contrairement aux indications de ROLPH, il en est de même de leurs larves (M. POLL).

En revanche, le nombre des tubes peut être, dans l'embryon, différent de ce qu'il est dans les états larvaire et adulte. C'est même l'observation de VOELTZKOW constatant que les *Scarabeidae*, Coléoptères typiquement tétranéphriques chez la larve et l'imago, sont hexanéphriques chez l'embryon, qui a conduit WHEELER (1893) à considérer le nombre six des tubes de Malpighi comme primitif : « protentomon was not only hexapodous but also hexanephric ».

M. POLL admet aussi que le type tétranéphrique est dérivé.

VI. — Le nombre des ganglions de la chaîne ventrale

Le système nerveux des Insectes et particulièrement celui des Coléoptères a été étudié par BLANCHARD en 1846 et Ed. BRANDT en 1879.

Cette étude, reprise par KOLBE en 1901, et GANGLBAUER en 1903 montre seulement que, dans chaque lignée, les formes « primitives » ont des ganglions plus nombreux dans une chaîne plus étirée ; et c'est à peu près tout.

Ainsi chez les Adéphages, les Carabidae et les Dytiscidae ont sept ganglions abdominaux tandis que les Gyrinidae n'en ont qu'un.

Chez les Staphylinoidea, les Staphylinidae en ont sept, alors que les Scaphidiidae et les Histeridae n'en ont qu'un.

Chez les Cucujoidea, les genres *Trogosita*, *Triplax* et *Tritoma* en ont huit (*Trogosita*) et sept (*Triplax*, *Tritoma*) ; les Coccinellidae en ont cinq ; le genre *Endomychus* (*Endomychidae*) quatre.

Chez les Scarabaeoidea, les Lucanidae en ont six et les Scarabaeidae un.

Chez les Sternoxia, les Elateridae en ont huit, les Cebriidae sept, et les Buprestidae quatre.

Chez les Phytophagoidea, les Cerambycidae en ont cinq, les Chrysomelidae de quatre à six et les Rhynchophora un.

Tout au plus pourrait-on dire que, si ces chiffres n'apportent pas grande clarté sur les relations de parenté entre les diverses lignées, ils semblent toutefois montrer que le degré de concentration ganglionnaire paraît s'accorder avec ce que nous croyons être le degré d' « évolution ».

M. de PEYERIMHOFF a par ailleurs montré qu'il n'y a aucune corrélation entre le nombre des ganglions nerveux de la chaîne abdominale et le nombre des segments ventraux libres.

BLANCHARD a résumé son travail dans un tableau dont la disposition montre qu'il existe des groupes très importants, autour desquels se placent des groupes secondaires ou tertiaires. Mais aucune démarcation bien nette ne sépare ceux-ci les uns des autres.

Nous nous bornerons à citer, parmi les principaux, certains faits découlant de l'étude du système nerveux :

Les Carabidae, qui constituent l'un des types principaux parmi les Coléoptères, sont par leur système nerveux extrêmement voisins des Dytiscidae, des Staphylinidae et des Silphidae (Familles qui se font suite dans la systématique basée sur les caractères morphologiques).

Les Hydrophilidae, longtemps réunis aux Dytiscidae pour former le groupe des Hydrocantares, s'en distinguent assez nettement ; mais s'éloignent encore davantage des Scarabaeidae dont on les avait crû voisins à cause de la forme de leurs antennes.

Les Dermestidae, Erotylidae et Cantharidae ne sont pas aussi homogènes qu'on pourrait le penser et certains genres devraient en être séparés.

Les Tenebrionidae (que BLANCHARD appelle encore les Piméliens) avoisinent, dit-il, manifestement les Carabiens. (Alors que dans les classifications actuelles on a cru devoir les séparer considérablement). Mais par contre le genre *Diaperis*, encore placé parmi les Tenebrionidae, devrait, de par la constitution de son système nerveux être mis à proximité des Chrysomelidae. (Et effectivement l'aspect extérieur d'un *Diaperis* le ferait très facilement prendre pour une *Chrysomela*. C'est un des très rares Tenebrionidae qui soit paré de couleurs éclatantes alors que tous les représentants de cette famille sont de couleur noire).

On établit par l'examen du système nerveux des Chrysomelidae leur voisinage avec les Coccinellidae (dont on les sépare nettement aujourd'hui bien que d'aspect semblable) et leur extrême voisinage avec les Cerambycidae (voisinage confirmé par la morphologie).

Les Buprestidae s'éloignent des Elateridae, dont les entomologistes les ont crû longtemps si voisins, alors que les Elateridae sont liés intimement aux Lampyridae et aux Cleridae,

en sorte que ces trois familles, encore rapprochées aujourd'hui, paraissent constituer un ensemble homogène ayant d'une part un certain rapport avec les Cantharidae, et d'autre part avec les Bostrichidae.

Le système nerveux montre d'une manière incontestable que les Curculionidae et les Ipidae (que BLANCHARD appelle les Scolytiens) constituent l'un des types principaux de l'Ordre des Coléoptères. (Ces deux familles encore réunies dans la classification actuelle pour former le groupe des Rhyncho-phora).

Enfin BLANCHARD a évidemment constaté que beaucoup d'espèces tendaient à se rapprocher de certaines Familles alors qu'elles s'écartaient en quelque sorte de toutes les autres.

MAC-LEAY a désigné par l'épithète d' « aberrants » certains groupes constitués par de semblables espèces, voulant indiquer qu'ils paraissent pour ainsi dire sortir du cadre formé par les autres.

Malheureusement cette dénomination attire quelques précisions : Elle semble devoir s'appliquer à quelque chose d'anormal, à des particularités en dehors de celles qui nous sont offertes par l'ensemble des représentants de l'Ordre. Or ce n'est pas exact, il faut entendre par l'expression « groupes aberrants » des divisions s'éloignant de la plupart des autres, par un ou plusieurs de leurs caractères, sans toutefois présenter aucune particularité qui pourrait les séparer de la classe ou de l'ordre auquel elles appartiennent.

En résumé, et sans vouloir diminuer en rien la valeur des recherches qui ont conduit à ces diverses constatations, on voit que l'étude du système nerveux des Coléoptères et particulièrement celle de la chaîne ventrale des ganglions ne sont pas d'un grand secours en systématique.

VII. — Les caractères des larves

On avait longtemps espéré que l'étude des larves, chez les Coléoptères, permettrait de résoudre les difficultés de leur classification.

On attendait impatiemment que quelque chercheur moderne reprît, en les coordonnant et complétant, les travaux déjà considérables de PERRIS, SCHIODTE, MAC LEAY, etc... lorsque les Américains A. G. BOVING et CRAIGHEAD ont, en 1931, publié dans le Bulletin de la Brooklyn Entomological Society un mémoire admirable qui résume des recherches de plus de quinze années.

Ce traité est à la fois descriptif et raisonné. La classification des larves y est exposée dans vingt-cinq clés. Grâce à ces clés, appuyées de 2500 figures, il devient possible de déterminer, dans une larve de Coléoptère, au moins la famille, et souvent la tribu.

Le choix très soigné des caractères les plus représentatifs prépare la discussion des affinités naturelles. Celle-ci est esquissée d'une manière assez explicite pour permettre, avec plus de précision qu'autrefois, d'incorporer la structure des larves aux autres éléments de la classification.

Malheureusement les auteurs n'ont pu complètement surmonter les difficultés rencontrées par leurs devanciers. En effet, pour comparer utilement les larves entre elles, il faudrait pouvoir les observer au même âge morphologique, par exemple au sortir de l'œuf.

Si certaines larves conservent en vieillissant la forme qu'elles avaient à ce premier stade, il n'en est pas toujours ainsi ; la plupart, pour arriver à la forme adulte, devront subir une série de transformations graduelles (métamorphoses) au cours desquelles on les verra s'enrichir d'organes nouveaux tandis que d'autres, devenus inutiles, disparaîtront.

Les changements de peau (mues) sont variables non seulement d'une espèce à une autre, mais encore chez une même espèce : si en effet la nourriture est abondante les mues sont nombreuses, l'accroissement du corps se fait rapidement ; si au contraire la nourriture est rare, l'insecte parvient bien à l'état nymphal mais il reste petit et le nombre des mues est alors réduit au minimum.

Avant d'examiner les grandes lignes du système larvaire proposé par BOVING et CRAIGHEAD, nous dirons quelques mots sur la morphologie des larves puisque ce sont les caractères tirés de cette morphologie qui ont été utilisés pour leur classement.

Le squelette tégumentaire est en général beaucoup moins compliqué que celui des adultes ; il est toutefois très variable. C'est ainsi qu'à côté des larves molles et charnues des Curculionides (vers des fruits) nous trouverons celles des Carabides, très agiles, carnassières, et fortement chitinisées. (Fig. LV et LX).



Fig. LV

Larve de *Calosoma sycophanta* L. (Col. Carabides).

Le nombre typique des segments du corps est, comme chez l'adulte, de treize. S'il paraît quelquefois plus grand cela tient à la présence de segments complémentaires (Lampyrides), ou à ce que le dernier segment abdominal est prolongé en un tube servant à la locomotion (pseudopode).

En général les treize segments sont bien distincts (tête 1 ; thorax 3 ; abdomen 9) (Fig. LVI) la présence des pattes, quand elles existent, permettant toujours de distinguer la région thoracique (Chez les larves apodes des Curculionides, tous les segments du corps, à l'exception de la tête, ont sensiblement le même aspect).

Tête. -- Elle est en général bien distincte du reste du corps ; cependant chez les Buprestides et les Cerambycides, la partie postérieure de la tête restant molle, non chitinisée, se confond avec le prothorax et il est impossible d'établir une limite entre ces deux organes.

On y trouve les mêmes appendices que chez l'adulte , antennes, organes visuels, et pièces buccales. (Fig. LXI).



Fig. LXI

Larve de *Coccinella septempunctata* L. (Col. Coccinellides).
Cette larve ne se nourrit que de pucerons.



Fig. LVII

Larve de *Tenebrio molitor* L. (Col. Tenebrionides).
Connue sous le nom de ver des farines.

Antennes. — Seules quelques espèces de Curculionides et Cerambycides n'en possèdent pas.

Le nombre des articles est le plus souvent de 2 ou 3.

Il est de 4 ou 5 dans les espèces carnassières.

Parfois réduit à un petit tubercule inarticulé (Bostrichides. Hétérocérider, etc...). (Fig. LXIV).

Souvent les antennes sont bifurquées à leur extrémité (nombreux Carabides, nombreux Staphylinides, quelques Sca-

rabaeides, quelques Melandryides, les Histérides, les Anisotomides, etc...).

A titre d'exception remarquable, nous citerons chez les Helodides le cas d'*Helodes pallida* Fab. chez qui le nombre des



Fig. LVIII

Larve de *Melolontha melolontha* L. (Col. Scarabéides).

J.-H. FABRE a observé que ces genres de larves ne se servent jamais de leurs pattes pour se déplacer. Seules les contractions des bourrelets dorsaux leur permettent de se mouvoir dans le sol et le terreau où ils vivent. Les pattes sont seulement utilisées au moment de la nymphose : à ce moment, la larve vide le contenu de son volumineux abdomen, les pattes s'en saisissent et en font des boulettes que la larve fragmente avec ses mandibules pour construire la coque au centre de laquelle elle se transforme en nymphe. (J.-H. FABRE. Souvenirs Entomologiques, 8^e série).

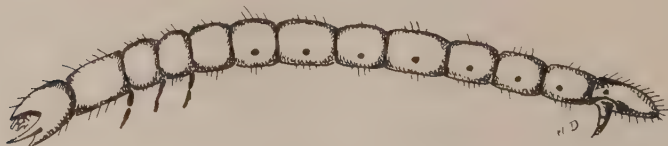


Fig. LIX

Larve de *Agriotes lineatus* L. (Col. Elateridae).
(Vers fil-de-fer).

articles est d'une quarantaine environ (alors que bien entendu il n'est que de onze chez l'adulte) ; et celui d'*Eucinetus meridionalis* Perris, espèce voisine, où l'antenne a seulement quatre articles, le dernier étant notablement allongé et bifurqué à son extrémité.

Ce sont là des dispositions que l'on peut considérer comme un rappel de ce qui existe chez les Crustacés.

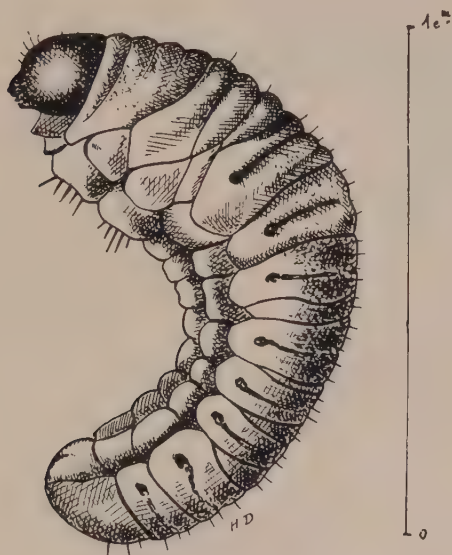


Fig. LX

Larve de *Balaninus nucum* L. (Col. Curculionidae). Comme toutes les larves de Curculionidae, dont l'habitat est le plus souvent l'intérieur d'un fruit, on remarquera que celle-ci est apode.

Organes de la vision. — Il n'y a aucune règle fixe, suivant les familles, quant au nombre des ocelles. (Fig. LXI).

Certaines larves n'en ont pas : Scarabaeides, Buprestides, quelques Curculionides, etc...

Où bien possèdent de chaque côté de la tête : (1)

un ocelle : Lampyrides, Drilides, Lyctides, Telephorides, quelques Cryptophagides, Cérambycides, Curculionides.

deux ocelles : Byrrhides, Mélandryides, Œdemérides, Ténébrionides, Nitidulides, Elaterides et quelques Scarabaeides (Trox).



Fig. LXI et LXII

De gauche à droite :

Tête de la larve de *Nebria brevicollis* F.

Pièce maxillaire droite de cette même tête.



Fig. LXIII

Tête de la *Nebria* adulte.

trois ocelles : Plusieurs Cérambycides, Ténébrionides et Coccinellides.

quatre ocelles : Cicindélides, la plupart des Staphylinides, Pyrochroides, quelques Chrysomelides, et Coccinellides.

(1) Les larves ne possèdent jamais, comme les adultes, d'ocelles placés sur la ligne médiane.

cinq ocelles : Clérides, Colydiides, Mycétophagides, Hétérocérides, Parnides, Lagriides, quelques Byrrhides, et quelques Cerambycides.

six ocelles : Carabides, Dytiscides, Gyrinides, Erotylides, la plupart des Hydrophilides, des Dermestides et beaucoup de Chrysomélides.

D'une façon générale on peut dire que c'est dans les larves libres que les ocelles sont les plus nombreux et les plus développés (Carabides) ; l'adaptation à la vie parasitaire entraîne

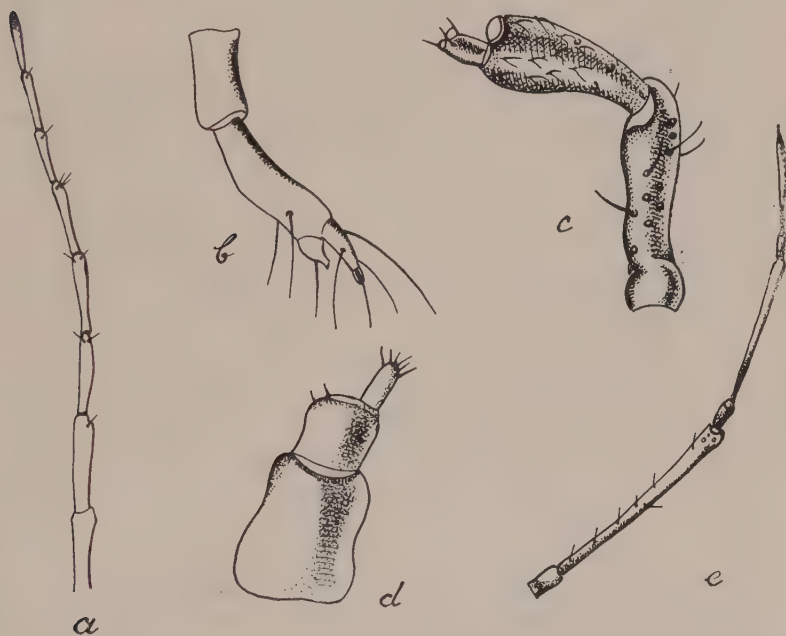


Fig. LXIV

Diverses formes d'antennes de larves de Coléoptères.

a., *Cybister Roeselii* F. (Dytiscidae).

b., *Bledius talpa* GYLL. (Staphylinidae).

c., *Platycerus caraboides* L. (Lucanidae).

d., *Asemum striatum* L. (Cerambycidae).

e., *Dytiscus marginalis* AHR. (Dytiscidae).

On remarquera la longueur relative des antennes chez les espèces aquatiques et leur forme beaucoup plus robuste chez les espèces xylophages.

toujours la dégradation des yeux simples (Scarabaeides, Buprestides, quelques Curculionides, dont les larves vivent à l'intérieur du bois, des fruits, etc...).

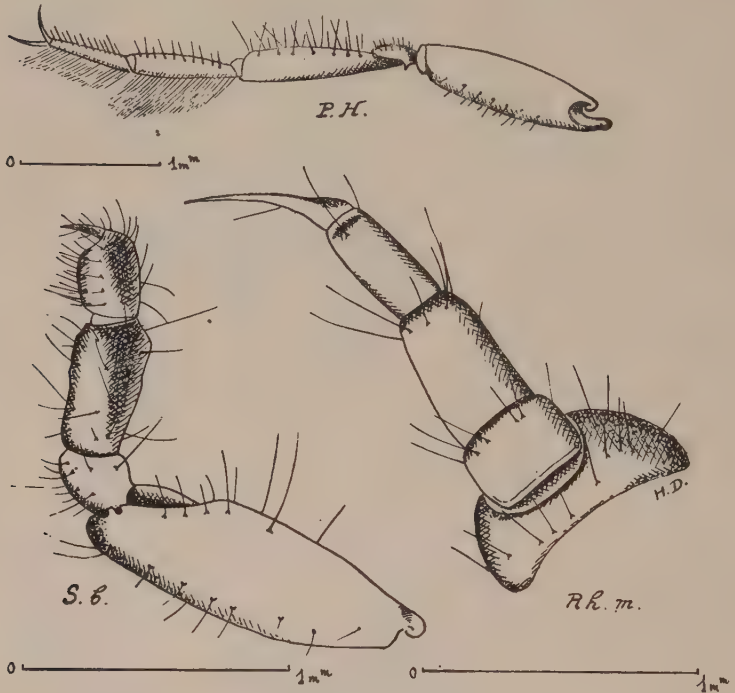


Fig. LXV à LXVII

Diverses formes de pattes de larves de Coléoptères.

P.H., Patte postérieure de la larve de *Pelobius Hermannii* Aub., Coléoptère aquatique de la Famille des Pelobiidae, longtemps réunie aux Dytiscidae.

S. b., Patte postérieure de la larve de *Serica brunnea* L., espèce voisine des Melolontha dans la Famille des Scarabaeidae dont la vie larvaire est souterraine.

Rh. m., Patte postérieure de la larve de *Rhagium mordax* F., Coléoptère de la Famille des Cerambycidae. Sa vie larvaire se passe à l'intérieur du bois (des Conifères principalement).

Pièces buccales. — La bouche est toujours conformée comme celle de l'adulte. Elle appartient au type broyeur.

Nous signalerons donc seulement la particularité concernant les Dytiscides, dont les longues mandibules sont creu-

sées d'un canal qui communique avec la bouche. Cet organe leur sert d'arme offensive et d'appareil de succion, ces larves se nourrissant habituellement du sang de leurs proies, qu'elles aspirent à l'aide des dites mandibules maintenues fermement enfoncées dans les tissus de la victime.

Thorax. — Les larves des Coléoptères étant toujours dépourvues d'appendices de locomotion aérienne, le thorax ne porte que les trois paires de pattes, composées de cinq segments, comme chez l'adulte ; en général ces segments sont très courts et les tarses, le plus souvent, n'ont qu'un seul article.

Par ailleurs rien d'étonnant à ce que les pattes soient plus développées chez les espèces carnassières (Carabides) et manquent au contraire fréquemment chez les espèces xylophages citées plus haut à propos des ocelles (Buprestides, Curculionides, etc...). (Fig. LX).

Abdomen. — Le nombre des segments abdominaux visibles est toujours de neuf chez les larves de Coléoptères terrestres et de huit chez la plupart des larves aquatiques

Sauf quelques cas très rares l'abdomen ne porte jamais d'appendices locomoteurs véritables. Cependant chez quelques larves xylophages de la famille des Cédémérides (Asclera, Nacerdes) on trouve sur les tout premiers segments abdominaux, de petits mamelons disposés par paires et servant à la progression. De même chez un certain nombre de Staphylinides.

C'est le dernier segment abdominal qui, au point de vue de la classification, fournit les caractères les plus importants chez les larves. Il se prolonge fréquemment en un appendice saillant, le pseudopode, qui n'est autre chose qu'un anus protractile adapté à la locomotion.

Cet appendice est simple chez les Chrysomélides et double chez les Ténébrionides.

Chez les Lampyrides, ainsi que chez un certain nombre de Carabides, (Leistus, Anchomenus, Dyschirius, etc...) il existe un tube semblable, mais l'anus s'ouvre à sa base au lieu de s'ouvrir à son extrémité ; au-dessus de ce tube sont fixés les cerques, plus ou moins longs et généralement articulés.

Dans quelques autres familles, par exemple chez les Elaterides, le dernier segment abdominal, élargi en forme d'écusson, présente des variations très importantes pour la distinction des espèces. (Fig. LIX).

Nous ne dirons que quelques mots sur la morphologie interne des larves, nous bornant à signaler qu'il en existe, au point de vue du système nerveux, trois catégories :

Les larves dites isoneures, chez lesquelles le système nerveux est le même que celui de l'adulte ; aucune concentration dans le sens longitudinal ne se produisant pendant la nymphose (cas le plus fréquent).



Fig. LXVIII

A gauche : Mandibule gauche (face inférieure) de la larve de *Cicindela hybrida* L.

A droite : Mandibule droite (face supérieure) de la larve de *Nebria brevicollis* F.

Les larves dites hétéroneures, qui ont un système nerveux dilaté alors que celui de l'adulte est très concentré.

C'est le cas chez les Coccinellides, où la chaîne ventrale renferme dix à douze paires de ganglions distincts chez la larve alors qu'au contraire, chez l'adulte, toute la partie abdominale est réunie en arrière du thorax et ne comprend plus que huit ganglions.

Les larves dites dicentroneures, qui ont un système nerveux concentré comme celui de l'adulte.

C'est le cas du *Melolontha* (Hanneton, ver blanc) où les dix ganglions de la chaîne ventrale sont réunis en une seule masse en arrière du cerveau.

L'exposé succinct des divers caractères des larves aura fait entrevoir de quels éléments disposaient les premiers entomologistes pour élaborer leurs divers systèmes de classification.

Alors que MAC-LEAY, vers 1820, ramenait les larves à six types principaux, BURMEISTER, en 1832, proposait un système basé sur la présence, l'absence ou le développement relatif des pattes ; et BRAUER et PACKARD essayaient de trouver chez les larves l'origine des métamorphoses et quelques-unes des lois pouvant présider à la filiation des espèces.

Aucun d'eux n'est arrivé malheureusement à des résultats très satisfaisants, faute peut-être de matériaux d'étude suffisants et bien que certains, comme PERRIS et SCHIODTE soient parvenus à identifier et décrire un nombre considérable d'espèces.

Le système que viennent de proposer, ainsi que nous l'avons dit au début de ce chapitre, BOVING et CRAIGHEAD, ne peut être évidemment regardé comme définitif, mais il nous fait sortir du chaos et permet, ce qui n'avait pu être fait jusqu'ici, d'incorporer la structure des larves aux autres éléments de classification des Coléoptères.

Il s'agissait d'examiner dans quelle mesure les caractères larvaires découverts et expliqués par ces auteurs venaient confirmer, ou contredire, les notions jusqu'ici acquises sur la taxonomie naturelle des Coléoptères.

Ce travail, entrepris par M. de PEYERIMHOF, montre que si l'étude des dits caractères n'a pu résoudre tous les problèmes restés encore sans solution, elle a du moins permis de confirmer bien des suppositions.

VIII. — Le régime alimentaire

Il n'est possible de tirer du régime alimentaire des Coléoptères que des indications d'ordre général.

La plupart des groupes sont partagés en terrestres et aquatiques.

Certains comprennent une série phytophage à côté d'une autre coprophage, sans qu'il soit possible d'entrevoir les raisons de ces adaptations.

Nous avons résumé ci-dessous les régimes alimentaires des principaux groupes de Coléoptères :

ARCHOSTEMATA..... exclusivement lignivores

ADEPHACA

= série terrestre à *régime carnassier* avec exception pour certains Carabidae (Amarinae, Harpalinae) qui sont *phytophages*.

= série aquatique à *régime carnassier* avec exception pour les Haliplidae qui sont *phytophages*.

= une petite famille ne comprenant pour la faune de France qu'un seul genre, les Rhysodidae, à régime *xylophage*.

POLYPHAGA

Staphylinoidea et Hydrophiloidea = sont partagés en terrestres et aquatiques, en majeure partie *carnassiers* avec nombreuses déviations *phytophages*, *mycétophages* et *coprophages*.

Scarabaeoidea = exclusivement terrestres, avec une série *phytophage*, (*xylophage* ou *radicivore*), et une série *coprophage* ou *saprophage*.

Dascilloidea = partiellement aquatiques, sont *phytophages* ou *xylophages* avec déviation vers le régime *carnassier* (Elateroidea).
Dryopoidea
Byrrhoidea
Sternoxia

Cantharoidea = terrestres avec rares exceptions aquatiques (quelques espèces du G. Luciola). Régime *carnassier*, sauf les Lycidæ qui sont *xylophages*.

Cleroidea = tous terrestres, *carnassiers*, sauf les Ostomatidæ qui sont *mycétophages* et les Dermestidæ qui sont *saprophages*.

Bostrychoidea = exclusivement terrestres et *xylophages*.
et
Lymexyloidea

Cucujoidea = intégralement terrestres, ils ont *tous les régimes possibles* ceux-ci variant non seulement d'une famille à une autre, mais encore dans l'intérieur d'une même famille. (Et cela malgré une structure assez homogène).

Phytophagoidea = comme leur nom l'indique, sont *phytophages*. Ils sont aussi terrestres, sauf rares exceptions aquatiques : les Donaciinæ, chez les Chrysomelidæ, et chez les Curculionidæ, quelques espèces comme le Lissorhoptrus simplex, parasite du riz.

Signalons enfin que la vie parasite aux dépens des Arthropodes ou même des Vertébrés se présente souvent et dans plusieurs groupes, entraînant parfois d'extraordinaires modifications morphologiques ou physiologiques. (Paussidæ, Rhizophoridæ, Platypsyllidæ, etc...)

De même pour certaines espèces endogées ou troglobies qui reléguées depuis des siècles dans le domaine souterrain sont devenues, comme l'ont dit certains auteurs, de véritables fossiles vivants.

IX. — La Paléontologie

Avant de rechercher si la paléontologie peut être de quelque utilité en systématique nous dirons quelques mots de l'ancienneté des Insectes, extraits d'une étude détaillée qu'en a fait le Docteur JEANNEL (1).

Si l'on a pu dire que la fin du Primaire fut l'âge des Batraciens, que le Secondaire fut celui des Reptiles et le Tertiaire celui des Mammifères, tout fait croire aussi que celui des Insectes dure depuis que des animaux terrestres vivent à la surface des continents.

Cette énorme durée de leur évolution peut être estimée à cinq cent millions d'années (2), alors que le Tertiaire et le Quaternaire, qui renferment toute l'évolution des Mammifères, ont duré quinze millions d'années.

Au commencement du Secondaire, il y a cinquante millions d'années, les Insectes appartenaient aux mêmes familles que de nos jours. Le degré d'évolution des espèces était bien proche de celui des espèces modernes et leur aspect, comme leurs genres de vie, devaient être sensiblement les mêmes qu'aujourd'hui.

Si les plus anciens fossiles connus datent du Carbonifère supérieur, il n'est pas douteux que bien d'autres Insectes ont existé auparavant.

Au Cambrien, il ne paraît avoir existé que des Arthropodes marins comme les Trilobites.

Au Silurien apparaissent les premiers Arthropodes terrestres ; ce sont des Scorpions, très peu différents des actuels.

(1) Docteur R. JEANNEL. *Revue française d'Entomologie*. Tome III. 1936.

(2) On sait que l'âge des minéraux radioactifs peut être calculé par la proportion d'hélium qu'ils renferment. La méthode de STRUTT, utilisant les cristaux de zircon, dans lequel l'hélium provient de la lente dissociation de l'oxyde d'uranium, a permis de chiffrer en millénaires l'âge des roches, et par suite celui des fossiles qui s'y trouvent conservés.

Mais en même temps se montrent des restes de Fougères et de Gymnospermes et cette première flore sur les continents implique la possibilité d'une faune d'insectes, dont aucun reste fossile ne nous est jusqu'ici connu.

Mais si l'âge des Insectes dure depuis les débuts de la vie terrestre, il faut constater qu'il se divise en trois grandes périodes qui ne coïncident pas exactement avec les divisions stratigraphiques des Géologues mais sont en rapport certain avec l'évolution des plantes.

Une première période est celle du Primaire avec ses Insectes de groupes actuellement disparus. Les premiers fossiles du Carbonifère supérieur font connaître une grande variété de groupes d'Insectes. Avec les Paleodictyoptères, remarquables par leurs élytres prothoraciques, leurs quatre ailes semblables, leur onze segments abdominaux pourvus d'appendices, leurs yeux simples et composés, se trouvent les groupes de transition rappelant les Orthoptères, les Blattes, les Libellules, les Ephémères, les Hémiptères, mais bien différents par leur organisation primitive. Ils coexistent d'ailleurs dès le Permien avec les groupes modernes, Blattides, Perlides, Ephémérides, Mantides qui leur survivront pendant le Secondaire. Au Carbonifère ces Insectes primitifs atteignent souvent une taille géante comme les Meganeurides, sortes de Libellules dont l'envergure a pu dépasser soixante-dix centimètres. La taille se réduit au Permien. Mais pendant toute la période, groupes transitoires et groupes actuels ne présentent que des espèces à métamorphoses incomplètes (hétérométaboles), dont beaucoup sont amphibies. Aucune ne paraît avoir été phytophage ; les pièces buccales sont presque toujours du type broyeur et les espèces étaient soit carnassières soit saprophages, c'est-à-dire vivant de la matière organique animale ou végétale en décomposition.

Tous ces Insectes du Primaire, de groupes éteints, ne sont connus que par les fossiles des terrains houillers de l'Europe et de l'Amérique du Nord. (L'hémisphère nord jouissant, à l'Anthracolithique, d'un climat tropical).

Entre le Permien et le Trias, c'est-à-dire à la fin du Primaire, il se produit une révolution dans les faunes terrestres, qui marque le début de la deuxième période de l'évolution des Insectes. Les Paléodictyoptères et les groupes de transi-

tion ont définitivement disparu. Persistent seuls les hétérométaboles actuels, tels que Blattides, Ephemerides, etc..., auxquels s'ajoutent brusquement les groupes à métamorphoses complètes (holométaboles), comme les Diptères, les Coléoptères, les Hyménoptères, les Nevroptères. Les Coléoptères notamment sont ainsi tout à coup représentés par des Carabides, des Hydrophilides, des Elaterides, des Buprestides, de régime alimentaire très varié. L'idée s'impose, écrit le Docteur Jeannel, que quelque vaste migration a fait surgir tout à coup sur les continents de l'hémisphère nord tous ces groupes dont l'évolution préalable a dû se dérouler autre part, probablement sur le continent de Gondwana.

Cette deuxième période va durer pendant une grande partie du Secondaire : Trias, Jurassique et Crétacé inférieur. Les Insectes de cette époque présentent à peu près la même apparence que ceux de l'époque actuelle.

La troisième et dernière période de l'évolution des Insectes commence au Crétacé moyen avec l'apparition des Angiospermes. Fleurs et fruits déterminent l'apparition de groupes entiers : Lépidoptères, Diptères brachycères, Hyménoptères mellifères, Coléoptères floricoles, (Cétoines, etc...) ou xylophages (Cerambycides).

Le Tertiaire succède au Secondaire sans événement notable et la faune entomologique actuelle est définitivement constituée : aucune famille fossile ne s'y rencontre qui ne soit encore vivante.

La seule remarque que l'on puisse faire est que de très nombreuses espèces ont ultérieurement émigré, ce qui n'est pas surprenant.

Voyons maintenant plus particulièrement ce qui concerne les Coléoptères.

La Paléontologie est chez ces derniers d'un moins grand secours peut-être que chez n'importe quel autre ordre d'Insectes.

Le squelette externe en effet est bien ici la partie la plus durable du corps, celle qui se prête le mieux à la minéralisation, et se conserve en effet dans les fossiles, mais ce n'est pas toujours un document bien démonstratif.

L'élytre donne rarement des indications décisives, et ce serait surtout l'aile membraneuse qu'il faudrait pouvoir étudier. Or cette aile reste généralement pliée et adhérente à la face inférieure de l'étui élytral, ou, quand elle s'est libérée, sa fragilité la réduit à une empreinte « illisible ».

Le fossile le plus ancien attribué à l'ordre des Coléoptères a été décrit sous le nom de *Protocoleus* par TILLYARD, en 1924, qui le considère comme représentant un intermédiaire entre les *Protoblattoidea* et les Coléoptères. Il vient du Permien supérieur de Belmont, en Australie.

Mais FORBES (1928) y voit une aile antérieure d'Orthoptère...

Du Trias, on possède une vingtaine de documents auxquels les paléontologistes ont donné des noms qui ont le tort de suggérer des affinités très improbables avec les espèces actuelles (*Curculionites*, *Chrysomelites*, etc...)

Les fossiles du Lias sont nombreux mais guère plus explicites.

Deux pourtant appartiennent, d'après PEYERIMHOFF aux *Elateridæ* et *Melasidæ*, et deux autres aux *Gyrinidæ*.

Ceux du Jurassique sont mieux conservés et évoquent les *Sternoxia* (*Cantharidæ*, *Elateridæ*) et certaines espèces d'*Hydrophilidæ*.

Un exemplaire en très bon état a permis d'établir le genre *Procalosoma*, qui est indubitablement un Carabide de grande taille.

Au Tertiaire, les grandes divisions des Coléoptères sont déjà réalisées et une admirable série de fossiles de l'ambre de la Baltique nous renseigne amplement sur l'extension en Europe boréale d'une faune de climat chaud. Mais c'est à peu près tout ce que l'on en peut tirer.

L'étude des Insectes fossiles a été reprise récemment dans un « travail qui se base sur l'examen de plusieurs milliers d'échantillons d'Insectes fossiles provenant des gisements

oligocènes du Haut-Rhin, de la Provence, du Gard et de l'Auvergne. Près de trois mille ont été déterminés et répartis dans 650 espèces, dont 300 nouvelles. » (1)

Nous ne pouvons mieux faire que de rapporter encore l'opinion du Docteur JEANNEL, professeur au Muséum d'Histoire Naturelle, au sujet de ces recherches (2) :

Par cette étude, dit-il, l'auteur a cherché à dégager des connaissances sur les conditions de vie à l'époque oligocène. Il croit même pouvoir affirmer que « de nombreuses relations biologiques ont pu être déduites de la coexistence de formes dont les homologues actuels se réunissent en biocénoses de types variés ou présentant des faits tels que le parasitisme, le prédatisme, le commensalisme. »

Le malheur est qu'un entomologiste averti ne peut que faire les plus expresses réserves sur les déterminations qui sont la base de ces ingénieuses déductions de biologie rétrospective. On est déconcerté devant l'audace des identifications faites par les paléontologistes qui se sont occupés d'insectes fossiles.

Et ce reproche s'adresse aussi bien à M. THEOBALD qu'à ses prédécesseurs : OUSTALET, F. MEUNIER, FORSTER, et bien d'autres.

N'ayant aucune expérience de l'entomologie systématique, tous attribuent sans hésiter leurs empreintes à tel ou tel genre ou espèce, alors que le meilleur spécialiste aurait souvent des doutes sur l'*Ordre même* auquel l'insecte peut appartenir.

Sans doute est-il possible de déterminer avec une certaine approximation les Insectes qui fossilisent leurs ailes ou leurs appendices à plat, comme les Diptères, Hyménoptères, Névroptères, Orthoptères, Lépidoptères. Mais il n'est certainement pas excessif de prétendre que toutes les identifications de Coléoptères sont faites sur de vagues apparences conditionnées par l'état d'écrasement du fossile.

(1) THEOBALD (N.). Les Insectes fossiles des terrains oligocènes de France.

(2) Revue française d'Entomologie.

En parcourant le livre de M. THEOBALD, on verra qu'un fragment d'élytre est baptisé, on ne sait vraiment pas pourquoi, d'un nom d'espèce : *Pterostichus molestus*, n. sp., alors que la figure ferait plutôt affirmer qu'il ne peut pas s'agir d'un Carabique. Un débris écrasé est le type d'un *Harpalus* «*dilatatus*», n. sp. Que penser du *Quedius* représenté, ou encore du *Trechus capito* Frst ?

J'ai eu, dit le Docteur JEANNEL, la possibilité d'étudier l'échantillon-type de la description de FORSTER, qui parle d'une espèce décolorée, sans yeux, à mandibules saillantes, à pronotum étroit. L'auteur dit même : «*Es erinnert in seinem ganzen Habitus an die unterabtheilung Anophthalmus St.* » J'ai pu me rendre compte personnellement qu'il s'agit en réalité d'un vague débris d'un scutellum de Pentatomide !



Fig. LXIX

Le *Protentomon*. (D'après les idées de MAYER).

Et toutes les identifications de Coléoptères décrits ou figurés prêtent à de semblables critiques. Parfois il est possible sur les figures de reconnaître un Staphylin, ou encore un Charançon. Mais c'est tout. Aucune détermination n'est valable. Même celle du *Calosoma* Agassizi Oust qui, loin d'être voisin du *Maderæ*, paraît plutôt ressembler à un *Carabus* écrasé.

En fait seuls les Coléoptères fossiles de l'ambre sont réellement identifiables. Ils sont les seuls à fournir aux paléobiographes des documents solides. Toutes les déterminations d'empreintes ne peuvent qu'induire en erreur les phylogénistes qui chercheraient à dater au moyen de documents paléontologiques les filiations que leur indiquent leurs études taxonomiques. »

Mentionnons que Paul MAYER, en 1875, a établi un schéma de ce que fut probablement, dans le passé, le type ancestral des Hexapodes. Il a désigné ce type synthétique sous le nom de « Protentomon » (protos, premier et entomon, insecte) et il lui attribue des caractères que l'on retrouve en effet, sauf modifications secondaires, chez tous les insectes.

Ces caractères sont aisément lisibles sur la figure LXIX, mais on peut se demander pourquoi il lui a supposé des ailes.

Les insectes doivent dériver en effet d'ancêtres aptères voisins des Campodés actuels et ils devaient avoir primitivement un caractère larval très prononcé ; le protentomon de MAYER est déjà plus perfectionné qu'un Thysanoure. D'autre part nous venons de voir que certains insectes primaires possédaient trois paires d'ailes.

En résumé, ce n'est pas la paléontologie qui peut pour l'instant nous apporter une contribution quelconque dans l'élaboration d'une classification.

Classement actuel des Coléoptères

C'est en utilisant l'ensemble des caractères qui viennent d'être passés en revue qu'il devient possible de classer les Coléoptères.

Voici ce classement, tel qu'il a été adopté dans le catalogue des Coléoptères français de J. SAINTE-CLAIRE-DEVILLE (1) :

I. ARCHOSTEMATA :

Cupedidae, Micromalthidae.

Sutures notopleurales du Prosternum visibles à l'extérieur. Abdomen composé de 5 (Cupedidae) à 6-7 segments (Micromalthidae) ; 2^e sternite primitif de l'abdomen soudé au 3^e (type Symphiogastra), les trois premiers sternites apparents non soudés au milieu.

Tarses pentamères.

Nervation alaire du type Adephaga.

Caractères anatomiques internes inconnus.

Patte de la larve composée de 6 segments (type Adephaga).

Vie terrestre.

Régime xylophage.

Série bien distincte, à caractères en partie archaïques, et en état actuel de quasi-extinction. Ses deux composants sont très distants l'un de l'autre. Ces deux familles ne possèdent pas de représentants en France.

(1) J. SAINTE-CLAIRE-DEVILLE fut frappé par la mort en 1932 au moment où il s'apprêtait à présenter à la Société Entomologique de France, à l'occasion du centième anniversaire de sa fondation, le Catalogue des Coléoptères de France, œuvre magistrale, résumé de sa longue expérience d'entomologiste.

II. ADEPHAGA

a) **Rhysodidae, Cicindelidae, Carabidae, Paussidae** (vie terrestre).

b) **Haliplidae, Hygroblidae, Dytiscidae, Gyrinidae** (vie aquatique).

Sutures notopleurales du prosternum visibles à l'extérieur.
Abdomen composé de 4 à 7 segments.

2^e sternite primitif de l'abdomen distinct du 3^e (type Haplogastra) mais les trois premiers sternites apparents soudés au milieu.

Tarses constamment pentamères.

Nervation alaire caractérisée notamment par une seule récurrente (1) tout au plus, par la multiplication des transversales et par la cellule médiane fermée en principe (oblongum), orientée perpendiculairement à la longueur de l'aile.

Testicules simples, tubuleux.

Ovaires à groupes d'ovules alternant avec des groupes de cellules nutritives (type méroïstique).

4 tubes de Malpighi, ansés ou non.

Patte de la larve composée de 6 segments.

Régime carnassier avec déviations phytophages marquées (Haliplidae, Amarinae, Harpalinae).

Série parfaitement définie, mais riche en réalisations divergentes.

Aucun passage avec les autres représentants de l'ordre.

III. POLYPHAGA HAPLOGASTRA :

Sutures notopleurales du prosternum enfouies dans le squelette et invisibles à l'extérieur.

Tarses pentamères avec nombreuses réductions.

Nervation alaire caractérisée notamment par la médiane et la radiale soit pourvues toutes deux, soit dépourvues (Staphylinidea) de récurrentes, et la cellule médiane toujours ouverte, orientée suivant la longueur de l'aile.

Testicules folliculés, avec une ou plusieurs paires de glandes accessoires.

Ovaires avec un seul groupe terminal de cellules nutritives (type holoïstique).

4 ou 6 tubes de Malpighi libres.

Patte de la larve composée de 5 segments.

(1) Nervure revenant en arrière.

1° STAPHYLINOIDEA, HYDROPHILOIDEA :

a) **Anisotomidae, Leptinidae, Platypsyllidae, Clambidae, Sphaeriidae, Ptiliidae, Scaphidiidae, Silphidae, Staphylinidae, Micropeplidae, Pselaphidae, Scydmaenidae, Limnebiidae, Hydroscaphidae.**

b) **Helophoridae, Spercheidae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Histeridae, Sphaeritidae, Niponidae, Synteliidae.**

Groupe a : persistance d'un ou deux ocelles frontaux.
type tétranéphrique.
vie terrestre dominante.

Groupe b : pas d'ocelles frontaux.
type hexanéphrique.
vie aquatique dominante.

Dans les deux Groupes : Tarses pentamères (avec nombreuses réductions chez a).

Deux paires de glandes accessoires aux testicules.

Régime carnassier, dominant, avec nombreuses déviations phytophages, coprophages, saprophages, parasitaires.

Série très complexe, mais assez bien définie et surtout très isolée.

2° LAMELLICORNIA :

Lucanidae, Trogidae, Scarabaeidae.

Tarses pentamères (très accidentellement tétramères).

Une seule paire de glandes accessoires (exceptionnellement 3 chez *Cetonia*) aux testicules.

4 tubes de Malpighi libres.

Vie terrestre.

Régime phytophage avec adaptations saprophages ou coprophages.

Série parfaitement homogène et définie, extrêmement isolée, très évoluée. La larve a pourtant gardé une architecture buccale très primitive.

IV. POLYPHAGA SYMPHIOGASTRA (1) :

Sutures notopleurales enfouies dans le squelette et invisibles à l'extérieur.

Tarses à formules très variées.

Nervation alaire polymorphe, analogue à celle des Haplogastra non staphyliniformes.

Testicules folliculés, avec une ou plusieurs paires de glandes accessoires.

Ovaires avec un seul groupe terminal de cellules nutritives (type holoïstique).

4 ou 6 tubes de Malpighi, libres ou à extrémité engagée sous une membrane péri-intestinale.

Patte de la larve composée de 5 segments, ou moins, ou totalement atrophiée.

1° DASCILLOIDEA, BYRRHOIDEA, DRYOPOIDEA, STERNOXIA :

Dascillidae, Helodidae, Heteroceridae, Nosodendridae, Byrrhidae, Dryopidae, Georyssidae, Cebrionidae, Cerophytidae, Melasidae, Throscidae, Elateridae, Rhipiceridae, Buprestidae.

Tarses pentamères.

4 (Elateridae) ou 6 tubes de Malpighi.

Vie aquatique ou terrestre, avec intermédiaires.

Régime carnassier ou phytophage, avec adaptations xylophages chez les Melasidae et Buprestidae.

Série complexe, indéfinie, dont les éléments ont des affinités réciproques marquées.

(1) Chez les Polyphaga du type Haplogastra le 2° sternite primitif de l'abdomen est distinct du 3° (les 3 premiers sternites apparents étant soudés au milieu) ; tandis que chez les Polyphaga du type Symphioastra, ce 2° sternite primitif est soudé au 3°.

2°. CANTHAROIDEA :

Drilidae, Homalisidae, Lampyridae, Lycidae, Cantharidae.

Tarses pentamères.

4 tubes de Malpighi libres.

Vie terrestre, sauf quelques exceptions aquatiques dans le Genre *Luciola*.

Régime carnassier ou (*Lycidae*) xylophage.

Série très définie, à affinités manifestes avec la précédente, peut-être aussi avec la suivante.

3°. CLEROIDEA :

Dermestidae, Ostomatidae, Cleridae, Melyridae.

Persistance de l'ocelle médian chez certains *Dermestidae*.

Tarses pentamères.

4 (*Malachiidae*, ?? *Megatoma*) ou 6 tubes de Malpighi.

Vie terrestre.

Régime carnassier ou (*Dermestidae*) nécrophage ou (certains *Ostomatidae*) mycophage.

Série définie moins par les caractères des adultes que par ceux des larves.

4°. BOSTRYCHOIDEA :

Lyctidae, Psoidae, Bostrychidae, Anobiidae, Ptinidae.

Tarses pentamères.

6 tubes de Malpighi cryptonéphridiés.

Vie terrestre.

Régime phytophage avec adaptations xylophages très accentuées (*Bostrychidae*).

Série bien définie, mais isolée et à affinités incertaines.

5°. LYMEXYLOIDEA :

Lymexylidae.

Persistance probable de l'ocelle médian.

Tarses pentamères.

Vie terrestre.

Régime xylophage.

Série restreinte, très bien définie.

6°. CUCUJOIDEA :

Eucinetidae, Derodontidae, Monotomidae, Rhizophagidae, Cucujidae, Cryptophagidae, Phalacridae, Corylophidae, Nitidulidae, Byturidae, Scraptiidae, Anaspidae, Anthicidae, Sphindidae, Lathridiidae, Endomychidae, Coccinellidae, Erotylidae, Melandryidae, Mycetophagidae, Colydiidae, Mordellidae, Rhipiphoridae, Meloidae, Oedemeridae, Pyrochroidae, Pythidae, Lagriidae, Alleculidae, Tenebrionidae, Ciidae.

Tarses pentamères chez les types primitifs, avec abaissement allant jusqu'à la trimérie. La formule (5, 5, 4) se réalise çà et là avant de caractériser toute une série naturelle.

6 tubes de Malpighi cryptonéphridiés (?? 4 chez Sitaris, Eledona, Hypophloeus).

Vie terrestre.

Régime extrêmement varié.

Série diffuse, indéfinie, incertaine en quelques points (Meloidae, Ciidae).

7°. PHYTOPHAGOIDEA :

a) **Cerambycidae.**

b) **Chrysomelidae, Bruchidae, Anthribidae.**

c) **Brenthidae, Curculionidae, Scolytidae, Platypidae.**

Segment gulaire développé (a, b) ou représenté par une simple suture longitudinale (c).

Tarses cryptopentamères (redevenant parfois pentamères).

6 tubes de Malpighi (cryptonéphridiés sauf chez Donacia).

Une seule paire de glandes accessoires aux testicules.

Vie terrestre, très rarement aquatique (Donaciini, quelques Curculionidae).

Série nettement définie, se rattachant soit aux Cleroidea soit aux Cucujoidea ; caractères analytiques constants comme le régime et assurant l'homogénéité de tout le groupement, le plus riche de l'ordre.

Discussion et Conclusion

Nous avons voulu exposer tous les criteriums actuellement utilisés dans la classification rationnelle des Coléoptères avant d'exprimer sur eux notre opinion personnelle.

Nous n'hésitons pas à penser que si la morphologie externe est indispensable pour parvenir à un classement d'ensemble satisfaisant, par contre les autres groupes de caractères devraient être réservés dans la plupart des cas à la classification de certaines familles ou de certains genres seulement.

Il nous paraît en effet regrettable qu'après avoir obtenu de bons résultats avec les caractères tirés du pénis pour la détermination et le rangement de certains genres, c'est-à-dire de petits groupes d'individus, les défenseurs d'un tel critérium aient voulu généraliser son emploi à tout l'Ordre.

Ceci les a conduits à des monstruositées telles que celles-ci : retirer les *Gyrinidæ* du sous-ordre des Adéphages alors qu'ils y ont leur place de façon certaine, et « expédier » les *Histeridæ*, dont la place est indiscutablement voisine des *Staphylinidæ*, à côté des *Byrrhidæ*.

Mêmes remarques à propos de l'utilisation de la nervation alaire : celle-ci a été utilisée pour diviser l'ordre en Adéphages et Polyphages mais pourtant les *Clambidæ*, qui sont des Polyphages certains par leurs affinités avec leurs voisins, ont des ailes d'Adéphages.

Quant aux Cucujoidea, qu'il avait été, à notre avis, plus sage de nommer autrefois Clavicornia à cause de la forme de leurs antennes, en massue, toutes du même type, ils ont une nervation qui oblige à les diviser en groupes sans que l'on comprenne la raison de ce partage.

D'après les caractères tirés des tubes de Malpighi, nous sommes amenés à rapprocher les *Buprestidæ* des Clavicornia, ce qui, à notre sens n'a aucune raison d'être.

Chez certaines familles (les *Mordellidæ* et *Meloidæ* par exemple) les caractères larvaires sont tout à fait discordants vis-à-vis de la nervation alaire, de la formule tarsale et de la morphologie.

Par contre, et malgré que leurs larves se ressemblent étrangement, on est bien obligé de séparer les *Scarabæidæ* et les *Dascilloidea* du fait de l'allure très différente des adultes.

En résumé les critères ne s'accordent pas. On aurait d'ailleurs pu le prévoir en songeant que les uns s'expriment par des chiffres et les autres par des formes plus ou moins évoluées.

Dans ces conditions, pourquoi ne pas s'en tenir chaque fois qu'on le peut aux caractères extérieurs, au système tarsal, à la forme des antennes ou des palpes principalement, pour les grandes divisions de l'ordre ?

Certes le système tarsal ne doit pas être aveuglément utilisé.

Il ne nous vient pas à l'idée de rapprocher les *Pselaphidæ* des *Lathridiidae* ni des *Endomychidæ* ou des *Coccinellidæ* sous prétexte que ces quatre familles sont trimères. Il est bien évident que les tarses de ces insectes ont subi des réductions qui n'ont pas influé sur les autres caractères. Les premiers entomologistes l'ont fort bien vu.

Inversement, chez les *Staphylinidæ*, les anciens Brachélytres de LATREILLE, on rencontre toutes les formules tarsales possibles sans que l'on puisse songer à séparer des insectes dont le rapprochement s'impose par ailleurs.

Ce n'est pas non plus parce que, de toute la famille des *Histeridæ*, seul le genre *Acritus* est hétéromère que l'on devra le mettre à part.

Mais l'utilisation des tarses, comme celle des antennes ou des palpes, a tout au moins le mérite d'être commode.

Il nous est devenu possible, au cours de nos chasses ou de nos rangements, de dire à première vue à quelle famille appartient tel ou tel Coléoptère. Les cas douteux sont toujours tranchés en faisant usage de la loupe ou du binoculaire, jamais du scalpel ou du ciseau.

C'est seulement pour le classement de certains genres, d'ailleurs très peu nombreux, que ces instruments doivent entrer en jeu.

Qu'importe, d'autre part, à notre avis, que les *Coccinellidæ* soient dérivés de tel ou tel groupe ?

Ils constituent, et cela est un fait, un ensemble très homogène.

Puisque les critères ne sont pas d'accord pour leur assigner une place, le mieux paraît être de les laisser isolés.

La discussion qui a pour but de découvrir si ces Coléoptères, trimères, doivent être rangés (comme ils le sont aujourd'hui) en qualité de «crypto-tetramères» parmi les Cucujoidea, lesquels sont en principe pentamères, nous paraît secondaire.

Elle explique seulement pourquoi cette famille change de place dans toutes les classifications, alors qu'il nous paraît plus simple de l'isoler franchement, quitte à fournir comme explication à cet isolement, si l'on veut une explication, le fait que ses représentants (sauf trois exceptions) sont aphidiphages, c'est-à-dire se nourrissent exclusivement de pucerons — (par comparaison avec les Carnivores, les Necrophages, les Phytophages, de régimes différents).

En opérant de la sorte on agirait prudemment. Il ne faut pas à tout prix rapprocher des espèces dont on ne peut prouver qu'elles le furent même à l'époque du Primaire (puisque, nous l'avons dit, les espèces du Secondaire étaient déjà à peu près ce qu'elles sont aujourd'hui). Ce serait risquer, pour éviter de menues erreurs, d'en commettre de beaucoup plus grosses.

L'examen des divers critères nous a fait entrevoir des faits extrêmement intéressants mais ceux-ci demandent à être interprétés avec beaucoup de prudence, nous le répétons, quand il s'agit d'en tirer parti pour une classification.

De plus, l'introduction de certains d'entre eux dans la systématique courante risquerait d'entraîner pour le débutant des difficultés insurmontables, et cela, nous ne craignons pas de le dire, inutilement.

Quant à cette place, que l'on ne cherche, il est vrai, à assigner aux êtres vivants que pour la commodité de leur étude, il est évident qu'elle n'a jamais existé et qu'on ne peut la fixer avec certitude puisque la valeur des caractères sur lesquels on se base reste toujours discutable.

Mais, ces réserves faites, on doit constater que la plupart des efforts tentés en vue du classement des Coléoptères ont amené à mieux connaître ces derniers.

Il est devenu possible de situer chaque espèce en groupant les unes et séparant délibérément les autres.

Pouvait-on souhaiter davantage ?

Avis favorable pour l'impression de ce très bon travail

Le Président de thèse :

LAUNOY.

Vu et approuvé

Le Doyen,

DAMIENS.

Vu et permis d'imprimer

Le Recteur,

ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

A

- AMANS (P.) Essai sur le vol des Insectes (Revue des Sc. nat. Montpellier, 3^e série, t. II, 1883 et t. III, 5 pl. 1884, in-8°).
- ANGLAS (J.) I. Sur l'histolyse et l'histogénèse des muscles des Hyménoptères pendant la métamorphose. (Bull. de la Soc. entom. de France, n° 18, 1899, p. 348, Paris, in-8°.)
- II. Observations sur les métamorphoses internes de la guêpe et de l'abeille. Thèse Bull. sc. France et Belgique. T. XXXIV, Paris 1900, in-8°.)
- III. Les phénomènes des Métamorphoses internes (Scientia. Série biologique. Paris, Gauthier-Villars, 1902, in-12°.)
- AUDOUIN (J. V.) Recherches anatomiques sur le thorax des Animaux articulés et celui des Insectes hexapodes en particulier. (Ann. des Sc. nat. Zool., t. I, 1824, Paris, in-8°, nombr. planches).

B

- BALBIANI (E. G.) La Parthénogenèse (Journal de Micrographie, 2^e année, Paris 1878, in-8°.)
- BALLOWITZ (E.) *Untersuchungen über die Struktur der Spermatozoen, etc... Die Spermatozoen der Insecten I. Coleopteren* (Zeitschr. f. wissensch. Zool. t. I, Leipzig 1890 mit 4 Tafeln.).
- BATAILLON (E.) La métamorphose du Ver à soie et le déterminisme évolutif. (Bull. scient. France et Belgique, t. XXV, Paris 1893, in-8°).

- BEAUREGARD (H.) Les Insectes vésicants. Paris, Alcan, 1890, in-8°.
- BLANCHARD (E.) I. Histoire des Insectes, 2 vol. Paris, 1845, in-8° avec 20 pl.
II. Recherches anatomiques et zoologiques sur le système nerveux des Insectes. (Ann. des Sc. nat. zool., t. v, 1847, Paris, 8 pl.)
III. Les Insectes, métamorphoses, mœurs et instincts, 1 vol. Paris, 1866, in-8° avec 200 fig. et 40 pl. (2^e édit. 1876).
- BONNET (Ch.) Traité d'insectologie ou observations sur les pucerons. Paris 1745, 2 vol. in-12°, 8 pl.
- BORDAS (L.) Recherches sur les organes reproducteurs mâles des Coléoptères. (Ann. de Sc. nat. zool., 10^e série, t. xi, Paris 1900, 10 pl. in-8°).
- BOUSSAC (H.) Le Scarabée sacré. (Le Naturaliste) E. Deyrolle, Paris, 1905, in-4°, p. 136-149.
- BRAUER (F.) *Betrachtung über die Verwandlung der Insecten im Sinne des Descendenz-Theorie.* (Verhandlung de k. k. zool. bot. Gesell. Wien. Bd. xix, 1869).
- BREHM (A. E.) Merveilles de la Nature. Les Insectes, les Myriapodes et les Arachnides, par Künc-
kel d'Herculais. Paris, J. B. Baillière, 2 vol. in-4° avec 36 pl.
- BRONGNIART (Ch.) I. Note sur quelques Insectes fossiles du terrain houiller qui présentent au prothorax des appendices aliformes. (Bull. de la Soc. philomathique de Paris, 8^e série, t. ii, n° 3, p. 154, in-8°, 2 pl.).
II. Recherches pour servir à l'histoire des Insectes fossiles des temps primaires, précédée d'une étude sur la nervation des ailes des Insectes. Saint-Etienne, 1893, atlas de 37 pl. in-folio.
- BOVING (A. G.)
and
CRAICHEAD (F. C.) *An illustrated Synopsis of the principal larval Forms of the Order of Coleoptera.* Entomologica Americana, november-december 1931.

C

- CANDEZE (E.) Les moyens d'attaque et de défense chez les Insectes. (Bull. Acad. roy. de Belgique t. xxxviii, 1884, Bruxelles.)
- CHABRIER (J.) Essai sur le vol des Insectes. (Mémoires du Muséum d'Hist. nat. de Paris, 1820-1822, vol. vi-vii et viii, in-4°).
- CHATIN (J.) Morphologie comparée des pièces maxillaires, mandibulaires et labiales chez les Insectes broyeurs. 1 vol., Paris, 1884.
- CHOLODKOWSKY (N. A.) *Ueber den Bauder Testikel bei Schmetterlingen.* (Zool. Anzeiger, t. iii, 1880).
Ueber die Hoden der Lepidopteren. (Zool. Anzeig. Leipzig, t. vii, 1884, in-8°).
- COMSTOCK (J. H.) *A manual for the Study of Insects.* Ithaca, 1895, 1 vol. in-8°.
- COUTIERE (H.) Le Monde Vivant.
- COMSTOCK (J. H.) *The Wings of Insects.* — Amer. Natur. xxxii, xxxiii, 1898-1899.
and
NEEDHAM (A. G.)

D

- DAGUIN (E.) Les Insectes comestibles dans l'Antiquité et de nos jours. (Le Naturaliste, Paris, E. Deyrolle, n° 285-290, 1900, in-4°).
- DARBOUX et
HOUARD (C.) Catalogue systématique des Zoocécidies de l'Europe et du Bassin méditerranéen. (Bull. scient. de la France et de la Belgique, 6^e série, t. xxiv, Paris, 1901).
- DUFOUR (L.) Recherches anatomiques sur les Carabiques et sur plusieurs autres Coléoptères. (Ann. Sc. nat. zool., Paris, t. ii, iii, iv, v, vi, vii, 1824-26 et nombreux autres mémoires jusqu'en 1862).

E

EMDEN (Fr. van).

Die larven der Callrhypini, eine musmassliche Cerophytum-Larve und Familien-Bestimmungstabelle der Larven der Maldodermaten-Sternoxia Reihe (Coleoptera). Bull. et Ann. Soc. Entom. de Belgique, LXXII, 1932.

F

FABRE (J. H.)

Mémoire sur l'hypermétamorphose et les mœurs des Méloïdes. (Ann. des Sc. nat. zool., 4^e série, t. VII, Paris, 1857, in-8°). 2^e Mémoire. (Ann. des Sc. nat. zool., 4^e série, t. IX).

FAUVEL (Alb.)

Faune gallo-rhénone ou species des Insectes qui habitent la France, la Belgique, etc... (Caen, le Blanc-Hardel, 1868).

FOREL (A.)

Expériences et remarques critiques sur les sensations des Insectes. (Recueil zool. Suisse, t. IV. Genève, 1887. Appendice t. IV, in-8°).

FABRICIUS

Systema eleutheratorum, 1801.

FORBES (Wm. T. M.)

The Wing folding patterns of the Coleoptera. Journ. New-York Entom. Soc. xxxiv, 1926, p. 42-115.

G

GAZAGNAIRE (I.)

Des Glandes chez les Insectes. (C. R. Acad. des Sciences, Paris, t. CII, 1886).

GIRARD (M.)

Les Insectes. Traité élémentaire d'entomologie, Paris, 1873-1875.
Les métamorphoses des Insectes. Paris, Hachette, 5^e édit., 1879.

GRABER (V.)

Die Insekten. Ier Theil. Der Organismus der Insecten. IIe Theil. Vergleichende Lebens und Entwicklungsgeschichte des Insecten. München, 1877, 2 vol.).

- GRASSI (B.) Les Ancêtres des Myriapodes et des Insectes. Anatomie comparée des Thysanoures et considérations générales sur l'Ordre des Insectes. (Arch. italien, Biol., vol. xi. Turin, 1889.
- GANGLBAUER *Die Käfer von Mitteleuropa*, 1882.
- GEOFFROY Histoire abrégée des Insectes, 1764.
- GYLLENHAL *Insecta Suecica*.
- GUERIN-MENEVILLE *Genera des Insectes*. 1 vol. in-8°.
et PERCHERON (A.)
- GORY (H.) Monographie des Cétoines et genres voisins.
et PERCHERON (A.) 1 vol. in-8°.
- GAHAN (C. J.) *On some recent attempts to classify the Coleoptera in accordance with their phylogeny*. — Entomologist, 44, 1911.

H

- HEER (Osw.) *Die Insektenfauna der Tertiargebilde von Eningen und Radabo*j. Leipzig, 1847-1853.
- HENNEGUY (L. P.) Les modes de reproduction chez les Insectes. (Bull. de la Soc. philomatique, 9^e série, t. I, Paris, 1899.
- Les Insectes, Morphologie. Reproduction. Embryogénie. Paris, Masson, 1904.
- HOULBERT (C.) Rapports naturels et phylogénie des principales familles de Coléoptères. (Bull. des Sc. nat. de la Fac. des Sc. de Paris. A. Fourneau, 1894, 4^e année).
- Le Système tarsal ; étude d'entomologie systématique. (Miscellanea entomologica. Narbonne, 1895, t. III).
- HOWARD (L. O.) *A Study in Insect parasitism*. Div. of Entomol. (Technical, série n° 5, Washington, 1897).

- HORN (Dr G.) *On the Genera of Carabidae.* (Trans. of the Amer. entomological Society. T. ix, 1881).
- HOULBERT (C.) *Les Insectes, anatomie et physiologie générales.* (Paris, Doin, 1910).
- HOULBERT et MONNOT *Faune entomologique armoricaine.* (Rennes, 1910).
- HANDLIRSCH (A.) *Die Fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen.* Leipzig, 1906-1908.



- JACQUELIN DU VAL (C.) *Genera des Coléoptères d'Europe.* (Paris, A. Deyrolle, 1857-1862).
- JANET (Ch.) *Essai sur la constitution morphologique de la tête de l'Insecte.* (G. Carré et Naud, Paris, 1899).
- JEANNEL (R.) *Faune cavernicole de France.* 1926.
Revue française d'Entomologie. 1937, p. 259.
Les Catops de France. (Revue fr. d'Ent. 1934. Page 224).
Sur les homologues des articles de la patte des Insectes. Arch. Zool. experim. et Gén., 64, 1925. Notes et revue, 37-55.



- KIRBY et SPENCE *Introduction to Entomology.* London, 1813-1826.
- KOLBE (H. J.) *Einführung in die Kenntniss der Insekten.* (Berlin, F. Dümmler, 1895).
- KOLBE (H. J.) *Vergleichend-morphologische Untersuchungen an Coleopteren nebst Grundlagen zu einem System und zur Systematik derselben.* — Arch. Naturgesch., 1901, Beiheft, p. 89-150.

- KOLBE (H. J.) *Zur Systematik der Coleopteren.* — Allgem. Zeitschr. f. Entomologie, 8, 1903, p. 137-144.
- KOLBE (H. J.) *Mein System der Coleopteren.* — Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiologie, iv, (xiii), p. 116, etc...

L

- LACAZE-DUTHIERS (H.) *Recherches sur l'armure génitale des Insectes.* (Ann. des Sc. nat. zool., t. xiii, 849; t. xiv, 1850; t. xvii, 1852; t. xix, 1853; Paris, in-8°).
- LACORDAIRE (Th.) *Introduction à l'Entomologie.* Paris, Roret, 1834-1838.
- LAMEERE (A.) *La raison des métamorphoses chez les Insectes.* (Ann. de la Soc. entom. de Belgique, t. xliii, 1899, Bruxelles).
- LATREILLE *Précis des caractères génériques des Insectes disposés dans un ordre naturel.* Brives, an V (1796).
Des Insectes peints ou sculptés sur les Monuments antiques de l'Egypte. (Mém. du Muséum d'Hist. Nat. Paris 1819).
- LECAILLON A.) *Recherches sur l'œuf et sur le développement embryonnaire de quelques Chrysomélides.* (A. DÉSIRÉ, Paris 1898).
- LUBBOCK (J.) *De l'origine et des métamorphoses des Insectes* (Trad. J. GROLOUS Paris, C. REINWALD 1880).
- LAMEERE (A.) *Notes pour la classification des Coléoptères.* Ann. Soc. ent. de Belgique, xiv, 1900 p. 355-357 et xlvii, 1903, p. 155-165.

M

- MAREY (E. J.) *Mémoire sur le vol des Insectes et des Oiseaux.* (Ann. des Sc. nat. zool., 5^e série, t. xii 1869 et t. xv 1872 Paris).
- MULSANT *Histoire naturelle des Coléoptères.*

N

NEWPORT (F.)

On the use of the antennae of Insects.
(Trans. entom. Soc. London, t. II 1840).

O

OBERTHUR (Ch.)

Observations sur les lois qui régissent les variations chez les Insectes Lépidoptères. (Feuille des J. Nat., 3^e série, n° 277,, Paris 1893).

OUSTALET (E.)

Recherches sur les Insectes fossiles des terrains tertiaires de la France. (Paris, Masson 1874).

ORCHYMONT (A. d')

La nervation alaire des Coléoptères. (Annales de la Société Entomologique de France, année 1920, vol. LXXXIX).

P

PACKARD (A. S.)

A text-book of Entomology, including the Anatomy, Physiology, embryology, and metamorphoses of Insects. New-York The Macmillan Company 1903.

PEREZ (Ch.)

Sur la métamorphose des Insectes. (Bull. de la Soc. Ent. de France, n° 20, p. 398, Paris 1899).

PEYERIMHOFF (P. de)

La larve des Insectes Metabola et les Idées de Fr. BRAUER. (Feuille des J. Nat. n° 398, 399 Paris).

Essai d'un groupement naturel des Coléoptères. (Ann. Soc. Ent. de Fr. 1933, pages 100-105).

PERRIER (Ed.)

Le Transformisme. (1 vol. in-16, 344 pages, 88 fig.).

PERRIER (Rémy)

Eléments d'Anatomie comparée (1893).

- PLANET (L. M.) Histoire Naturelle des Longicornes de France (1924).
- PORTEVIN (G.) Histoire Naturelle des Coléoptères de France. (4 vol. 1929-1936, LECHEVALIER, Paris).
- PEYTOUREAU (S. A.) Contribution à l'étude de la morphologie de l'armure génitale des Insectes. (J. DURAND, Bordeaux 1895).
- POLL (M.) Contribution à l'étude des tubes de Malpighi des Coléoptères. Leur utilité en phylogénèse. Univ. de Bruxelles. Rec. de l'Inst. zool. TORLEY-ROUSSEAU, IV, 1932, p. 47-80).

R

- REDTENBACHER (J.) *Vergleichende Studien über das Flügelgeäder der Insecten.* (Ann. des K.K. naturhist. Hofmuseums zu Wien 1886).

S

- STRAUS-DURCKHEIM
(H. E.) Considérations générales sur l'anatomie comparée des animaux articulés. Paris 1928.
- SCHONHERR *Synonymia Insectorum.* 1817.
- SHARP (D.) *On the classification of the Adephage or Carnivorous series of Coleoptera.* (Transact. of the amer. entom. Soc. T. x. 1882).
- SCHAUM (Pr.) *Das system der Carabicingen.* (Berlin Ent. Zeitschrift T. iv, 1860).
- SCHIODTE (J. C.) *De Metamorphosi Eleutheratorum Observationes.* Copenhag 1874.
- SHARP (D.) and
MUIR (F.) *The comparative Anatomy of the male genital tube in Coleoptera.* Trans. Entom. Soc. London, 1912, p. 477-642.

T

- TOWER (W. L.) *The developpement of the colors and color pattern of Coleoptera, with observations upon the developpement of color in other orders of Insecta.* (Publications of the University of Chicago 1903, t. x.).
- THEOBALD (N.) *Les Insectes des terrains oligocènes de France* (Nancy G. THOMAS, 1937).
- TILLYARD (R. J.) *Upper Permian Coleoptera and a new order from the Belmont beds, New South Wales.* Proc. Linn. Soc. N. S. W., 49, 1924, p. 429-435.
- TOWER (W. L.) *The origin and development of the wings of Coleoptera.* Zool. Jahrb. Anat. xvii, 1903, p. 517-572.

V

- VANEY (C.) *Contribution à l'étude des larves et des métamorphoses des Diptères.* (Ann. de l'Univ. de Lyon, t. I 1902).
- VIALLANES (H.) *Etudes histologiques et organologiques sur les centres nerveux et les organes des sens des animaux articulés. Nombreux mémoires.* (Ann. des Sc. nat. zool. 6^e et 7^e séries, Paris 1884-1891).
- VERHOEFF (K. W.) *Beiträge zur Kenntnis der Coleopteren Larven.* Arch. Naturgesch., 89, 1923, p. 1-109, pl. I-VII.

W

- WESTWOOD (J. C.) *An introduction to the modern classification of Insects.* (Longmann and Co London, 1838-1840).
- WHEELER (W. M.) *The primitive number of Malpighian vessels in Insects* (Psyche. Cambé. t. II 1893).
- WOODWORTH (C. W.) *The wings veins of Insects.* (University of California publications. Technical bulletins, vol. I, 1906, Sacramento gr. in-8°).



TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	5
HISTORIQUE	9
PRÉFACE	23
<i>Place des Insectes parmi les Arthropodes</i>	23
<i>L'Insecte</i>	23
<i>Généralités sur la Classe des Insectes</i>	26
<i>L'Insecte parfait</i>	32
<i>Subdivision des Insectes en Ordres</i>	48
L'ORDRE DES COLÉOPTÈRES.....	60
<i>La morphologie externe</i>	61
<i>La nervation des ailes</i>	70
<i>La structure de l'organe copulateur mâle</i>	80
<i>L'anatomie des organes génitaux internes</i>	85
<i>Le nombre des tubes de Malpighi</i>	89
<i>Le nombre des ganglions de la chaîne ventrale</i>	92
<i>Les caractères des larves</i>	95
<i>Le régime alimentaire</i>	106
<i>La paléontologie</i>	108
CLASSEMENT ACTUEL DES COLÉOPTÈRES.....	115
DISCUSSION ET CONCLUSION.....	121
BIBLIOGRAPHIE	125

